



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

ai sensi della L.R. n 15/2015

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA RIMOZIONE DELLE
CONDIZIONI DI PERICOLO E MESSA IN SICUREZZA DELLE SS.PP. 5A – 5B – 46 – 63A
CUP: B87H22004310001**

PREZZARIO REGIONALE ANNO 2025

Rev. n. 0 del __/__/2025

ELABORATI:

01	Relazione Generale e Quadro Economico
02	Relazione Geologica
03	Corografia e planimetrie
04	Elaborati Grafici
05	Elenco dei prezzi unitari
06	Schema di contratto e Capitolato Speciale D'Appalto
07	Piano di Sicurezza e Coordinamento, Fascicolo dell'Opera
08	Relazione Criteri Ambientali Minimi (CAM)
09	Cronoprogramma dei Lavori
10	Piano di manutenzione delle opere e delle sue parti

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettista e coord sicurezza
- ing. Angela Rizzo

Collaboratori tecnici:

- geom Carmelo Filorizzo
- geom. Davide Moncada
- geom. Giuseppe Agnello

Geologo

- Dott. Geol. Antonio Bunone

RUP

- Ing. Angela Rizzo

VERIFICATORE

- (Arch Alessandro Tuttolomondo)

IL PROGETTISTA

(Ing. Angela Rizzo)

Agrigento, li 09 DIC. 2025

Verificato ai sensi dell'art. 42 del
D.Lgs 36/2023

IL VERIFICATORE

(Arch Alessandro Tuttolomondo)

Agrigento, li 09 DIC. 2025

IL RUP

(Ing. Angela Rizzo)

Agrigento, li 10 DIC. 2025

Elab.
N.

0.2

Relazione Geologica

VISTI:





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

PROGETTO: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5 A – 5B – 46 – 63A

CUP: B87H22004310001

STUDIO GEOLOGICO
Relazione geologica-tecnica

Sommario:

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

Allegati:

- Corografia I.G.M.	1:50.000
- Corografia C.T.R.	1:50.000
- Carta geologica	1:50.000
- Carta del P.A.I. "Geomorfologia"	1:50.000
- Carta del P.A.I. "Idraulico"	1:50.000

PREMESSA

Su incarico del Direttore del Settore Infrastrutture Stradali, Edilizia Scolastica, Patrimonio e Manutenzione Ing. Michelangelo Di Carlo (disposizione dirigenziale n. 98 del 15/10/2025) è stato effettuato lo studio geologico-tecnico delle aree interessate dal progetto "*Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A*". In particolare i lavori riguardano la viabilità denominata "*zona Est*" ed interessano le strade provinciali riportate nell'allegata corografia in scala 1:50.000.

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 delle sedi stradali.

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 nelle sedi stradali miglioreranno la funzionalità delle stesse attraverso la protezione delle scarpate con la realizzazione di gabbionate di controripa e sottoscarpa per il contenimento e drenaggio dei fronti trattati, di modeste opere d'arte per la regimentazione delle acque superficiali. In particolare sono stati previsti le bonifiche dei tratti del sottofondo stradale deformato attraverso il rifacimento di tratti di cassonetto stradale completamente dissestato, la realizzazione di cunette e relative spallette per un corretto smaltimento delle acque meteoriche, la realizzazione di modesti manufatti in cls per il contenimenti delle scarpate, la pulitura di tombini e la realizzazione di attraversamenti stradali con tubazione ARMCO, nonché la collocazione di segnaletica verticale, la bitumatura a tratti con binder e tappetino e infine la realizzazione di nuove barriere di protezione.

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 della 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 dalla Provincia 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 zona circostante l'area in questione, al fine di ricostruire la locale successione litostratigrafica 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) Caratterizzazione litostratigrafica di porzioni del tracciato di progetto desunta dalla campagna di indagini eseguita per lo studio "progetto di indagini geognostiche e prove di laboratorio sulla viabilità provinciale ;
- e) Elaborazione di carte tematiche e stesura della relazione geologica-tecnica conclusiva.

UBICAZIONE TOPOGRAFICA

L'area esaminata nel presente studio si trova nel settore orientale della provincia di Agrigento ed in particolare interessa le seguenti Strade Provinciali:

- S.P. n. 5A "*Camastra (SS 410) – Sottafari – C. Aronica*", attraversa per una lunghezza complessiva di km 7+809, i due Comuni di Camastra e Licata;

Dal punto di vista cartografico, l'area studiata è rappresentata nella porzione nord-orientale della tavoletta IGM 271 I SO "*Palma di Montechiaro*" e la porzione nord-occidentale della tavoletta IGM 271 I SE "*Favarotta*" della Carta d'Italia in scala 1:25.000; l'asse stradale collega il centro abitato di Camastra con la S.P. 63A (vedi allegata corografia IGM).

- S.P. n. 5B "*C. Aronica – Cipolla – S.S. n. 123*" interessa, per una lunghezza complessiva di km 6+090, il solo Comune di Licata;

Dal punto di vista cartografico, l'area studiata è rappresentata nella porzione sud-occidentale della tavoletta IGM 271 I SE "*Favarotta*"; l'asse stradale collega la S.P. n. 63A con la S.S. n. 123 (vedi allegata corografia IGM).

- S.P. n. 46 "*dalla S.P. Naro Campobello di Licata alla S.S. n. 123 in C.da Durrà*" interessa, per una lunghezza complessiva di km 14+494, i territori di Naro, Campobello di Licata e Licata e collega la S.P. n. 12 con la S.S. n. 123.

Dal punto di vista cartografico, l'area studiata è rappresentata quasi integralmente nella Tavoletta IGM 271 I S.E. "*Favarotta*" e parzialmente nelle tavolette IGM 271 I NO "*Naro*" e 271 I N.E. "*Campobello di Licata*" (vedi allegata corografia IGM).

- S.P. n. 63 A "*S.S. n. 115 - Quadrivio C.da Tre Fontane*" ricade, per una lunghezza complessiva di km 14+468, nei Comuni di Palma di Montechiaro, Licata e Campobello di Licata;

Dal punto di vista cartografico, l'area studiata è rappresentata quasi integralmente nella tavoletta IGM 271 I SE "*Favarotta*" e, per i tratti iniziali e finali, nelle Tavolette IGM 271 I SO "*Palma di Montechiaro*" e IGM 271 I NE "*Campobello di Licata*"; l'asse stradale collega la S.S. n. 115 con la S.P.C. n. 58 (vedi allegata corografia IGM).

I lineamenti morfologici generali sono rappresentati da un'ampia fascia collinare percorsa dal tratto alto dei Fiumi Palma e Camastra e da un'ampia fascia collinare percorsa da una fitta rete di impluvi che incidono i versanti argillosi in modo più o meno fitto, affluenti in destra idraulica del Fiume Salso.

GEOMORFOLOGIA E IDROLOGIA

I lineamenti geomorfologici generali dell'area esaminata sono in stretto rapporto con i diversi tipi di terreni in essa affioranti e con l'assetto strutturale generale. Nelle emergenze topografiche affiorano i terreni rigidi della Serie Gessoso Solifera ed il complesso marnoso, mentre nella fascia medio-bassa dei versanti predominano le litofacies argillose tortoniane.

L'azione degli agenti esogeni su detti terreni, ha agito in maniera selettiva ed ha generato gran parte dei depositi detritici che ricoprono limitate aree, per lo più in corrispondenza delle incisioni torrentizie.

La morfologia delle due zone altimetriche sopra definite è ovviamente molto diversa. Nella fascia argillosa, i versanti, infatti, hanno pendenze piuttosto uniformi, con locali ondulazioni dovute alla presenza di masse rocciose di natura gessosa irregolarmente sporgenti; queste ultime interrompono bruscamente la naturale pendenza dei versanti con spuntoni subverticali.

Per quanto concerne le zone collinari, il paesaggio, tipico delle litofacies evaporitiche, risulta caratterizzato da alternanze, in genere brusche, di scarpate e creste rocciose in corrispondenza dei litotipi gessosi più compatti.

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 il collettore principale rappresentato nella maggioranza dei casi dai Fiumi Palma - Camastra nel tratto occidentale dell'area in studio e del Fiume Salso per l'area orientale; i due fiumi rappresentano le principali linee di drenaggio del territorio interessato dalle strade in oggetto.

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 impostate 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-calcarenitica, disposta su pendii mediamente acclivi e interessati generalmente da pratiche agricole, è sottoposta a fenomeni di soliflussione, 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 gessosi, invece, si riscontra soltanto un avanzato stato di degradazione della roccia a causa dell'azione dissolvvente 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 le tratte stradali interessate dagli interventi, non ricadono nell'ambito delle zone vincolate dal P.A.I. (bacino n. 70 "*Fiume Palma*" e bacino n. 71 "*Area tra F. Palma e F. Imera meridionale*"), se si escludono brevi tratti finali della S.P. n. 5 B interessata da frane del tipo "*erosione concentrata o diffusa*" (Vedi Carte del P.A.I.).

GEOLOGIA

Ambiente geologico e stratigrafia generale

Il settore centro orientale della Provincia di Agrigento 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 Complesso calcarenitico sabbioso del Pleistocene inferiore.

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 Calcarea di Base (Messiniano)*
- *Formazione dei Gessi di Il ciclo*
- *Formazione dei Trubi (Pliocene inf.)*
- *Argille brecciate IV (Pliocene inf.)*
- *Marne argillose azzurre (Pliocene medio)*

Dal punto di vista cronologico, nel territorio rilevato, in particolare, sono presenti dei terreni riferibili all’intervallo Tortoniano-Pliocene medio, considerando a parte le formazioni continentali oloceniche rappresentate dai depositi detritici 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:

- **Complesso argilloso marnoso** (*Tortoniano*)

Come distribuzione areale, il complesso argilloso-marnoso interessa la maggior parte del territorio studiato.

Tale unità rappresenta il naturale substrato della Serie Gessoso-Solfifera e risulta costituito da argille di colore grigio-cenere e lembi marnosi di notevole spessore, con inglobati blocchi lapidei di varia natura e dimensioni. Tali unità passano superiormente a litofacies di colore grigio-azzurrognolo, sempre argillose ed argilloso-marnose.

In affioramento tali argille presentano le caratteristiche di un complesso "olistostroma", all'interno del quale sono inglobati lembi di "olistoliti" di rocce pre-mioceniche.

A conferma che si tratta di olistostroma, infatti, si possono citare i particolari di talune situazioni stratigrafiche tipiche, riscontrate nei vari affioramenti esaminati. Nella formazione argilloso-marnosa, in effetti, sono state rinvenute placchette di argille grigio-verdastre chiaramente risedimentate, le quali passano a brecce argillose, comprendenti lembi esotici di natura calcareo-calcarenitica di varia provenienza e dimensioni.

In affioramento le litofacies argilloso-marnose, assumono le caratteristiche di un complesso olistostroma, all'interno del quale sono inclusi olistoliti di rocce pre-mioceniche.

Localmente si rinvengono lembetti, noduletti di argille ed argille marnose, grigie e grigio-verdastre, di origine intraformazionale. Inoltre si presentano massicce e mal stratificate, con intercalazioni di livelli argillosi irregolari.

Spesso diventano conglomeratiche oppure passano addirittura a conglomerati grossolani.

Dal punto di vista petrografico gli elementi clastici di dette arenarie sono costituite sia da minerali che da frammenti di rocce. Fra i minerali prevale il quarzo, in granuli a spigoli vivi ed arrotondati.

Le litofacies argilloso-marnose, nel complesso si presentano con struttura scagliettata, generalmente secche al tatto, poco plastiche e piuttosto compatte.

Il Complesso argilloso in parola affiora diffusamente in tutte le quattro le Strade Provinciale in studio.

- **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 sempre presente alla base della successione evaporitica ed intercetta per brevi tratti la S.P. 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 meridionale di detta dorsale.

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

La Formazione del Tripoli passa superiormente al Calcarea di Base.

Tale passaggio avviene spesso gradualmente con qualche strato fino a 10.0-15.0 cm di spessore intercalato nelle marne diatomitiche. Al di sopra la formazione si sviluppa come alternanza calcarea-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 calcarea 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 la S.P. n. 5A e la S.P. 63A.

- **Gessi del II ciclo (Gessi di Pasquasia)** (*Messiniano*)

Al di sopra della Formazione del Calcarea di Base si riscontra la Formazione dei Gessi di Pasquasia, costituita da un'alternanza di banconi potenti fino a parecchi metri di gesso macrocristallino e balatino, o gesso selenitico, associati a gessareniti e gesso alabastrino, passanti verso l'alto ad argille e marne gessose di colore giallo ocra, di spessore variabile da qualche metro a parecchi metri. I banconi di gesso macrocristallino e le gessareniti caotiche, occupano la parte altimetricamente più elevata del versante, dove fanno passaggio alle sottostanti argille gessose, sempre della Formazione dei Gessi di Pasquasia, mentre le sequenze di gesso balatino ed alabastrino si rinvengono in corrispondenza di brevi tratti della S.P. n. 46 e la S.P. n. 5B.

- **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.

Le unità in parola affiorano con una certa continuità nella tratta terminale delle Strade Provinciali n. 46 e n. 5B.

- **Argille e Breccie argillose (Argille Brecciate IV)** (*Pliocene inferiore*)

In eteropia di facies laterale e verticale con i calcari marnosi e marne a globigerine (Trubi), si riscontra un potente complesso di argille e marne argillose caotiche a struttura tipicamente brecciata con noduli marnosi di colore verdastro e sottili livelli sabbioso-limosi e frequenti inclusi marnosi di varie dimensioni.

Le Argille Brecciate affiorano al nucleo della sinclinale, dove localmente risultano ricoperte da notevoli spessori di depositi detritici.

Detti depositi comunque ed interessano principalmente il tratto finale della S.P. n. 46 in studio.

- **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 ed affiora solo lungo il tratto iniziale della S.P. n. 46.

- **Alluvioni attuali e alluvioni terrazzate** (*Olocene*)

Come distribuzione areale, le alluvioni interessano la maggior parte del tratto pianeggiante e iniziale della Strada Provinciale n. 46.

I depositi alluvionali, più o meno terrazzati, occupano le spianate dei 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 di C.da Piano D'Amato.

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 decimetriti, 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.

- **Depositi eluviali e colluviali** (*Olocene*)

Sulle aree a morfologia subpianeggiante si riscontrano vaste coltri di terre nere, costituite da frazioni clastiche in massima parte comprese nel campo delle terre di bassa granulometria (limi argillosi, argille limose e limi sabbiosi), con un'elevata componente di sostanze organiche, per lo più di natura vegetale che conferisce ad essi la tipica colorazione nerastra.

L'origine delle terre nere, oltre che a normali fenomeni eluviali e/o colluviali, potrebbe essere connessa con l'instaurarsi di un ambiente lacustre o palustre negli ultimi stadi della storia deposizionali della regione.

Tali depositi eluviali e colluviali intersecano i tratti pianeggianti della S.P. in studio.

- **Rosticci di minerale solfifero "Ginesi"** (*recente*)

Si trovano in genere in prossimità delle miniere di zolfo abbandonate. Un piccolo lembo si riscontra lungo la S.P. n. 5B nei pressi della ex Solfara Giudice.

Essi costituiscono i prodotti di rifiuto e lavorazione dei livelli mineralizzati in zolfo, accumulati secondo pendenze piuttosto accentuate e relativamente stabili, in relazione sia alle buone caratteristiche di resistenza geomeccanica, sia al fatto che gli ammassi di ginesi sono di solito abbastanza cementati.

ASSETTO STRUTTURALE

La regione esaminata, dal punto di vista strutturale è caratterizzata da uno stile tettonico prevalentemente plicativo, con pieghe più o meno complesse, complicate da sistemi di faglie a diverso andamento.

L'assetto strutturale generale è legato essenzialmente a due fenomeni: messa in posto, durante il Tortoniano, di una falda di ricoprimento gravitativo e intensa fase tettonica compressiva che ha dato origine ad una successione di pieghe orientate secondo gli assi tettonici regionali.

La tettonica compressiva ha prodotto nell'area importanti strutture plicative (anticlinali e sinclinali) con assi diretti all'incirca parallelamente alla fascia costiera.

A sud e a nord della struttura sopra ricordata, inoltre, si individua una piega anticlinale, con asse parallelo alla linea di costa e risulta impostata sulle argille marnose tortoniane.

Le due precedenti strutture, naturalmente, risultano complicate da motivi tettonici minori che, comunque, hanno un significato locale e sono dati da faglie prevalentemente dirette e variamente orientate.

VALUTAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE

Sulla base dello studio geologico-tecnico effettuato ed alla luce delle precedenti considerazioni, si può affermare che i siti interessati dalle previste opere di manutenzione straordinaria lungo i tracciati stradali ricadono in aree nelle quali le condizioni strutturali e idrogeomorfologiche non lasciano intravedere turbative morfodinamiche tali da pregiudicare la fattibilità delle opere in progetto. 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 più o meno argillose. Tale substrato risulta spesso interamente ricoperto da lembi di terreni superficiali di origine detritica o da rilevati stradali.

Limitando la nostra attenzione ai problemi tecnici posti dai terreni più direttamente interessati dalle opere previste (gabbionate di controripa e sottoscarpa, cunette, muretti in cls e collocazione di tubazione ARMCO canali e tombini), 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.

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 possono, in occasione di intensi e prolungati eventi meteorici, interessare 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 realizzazione di attraversamenti stradali con tubazione ARMCO o tombini stradali.

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.

Nei tratti stradali delimitati da scarpate in roccia fessurata, dovranno essere collocate barriere e reti paramassi, al fine di evitare lo scivolamento e/o rotolamento di blocchi che possano interrompere la viabilità.

E' necessario infine 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 ridirigere i veicoli uscenti dalla carreggiata e migliorare la sicurezza stradale riducendo gli effetti degli incidenti dovuti a sbandamento.

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

Il Funzionario Geologo
F.to Dott. Antonio Bunone






Libero Consorzio
Comunale di Agrigento
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

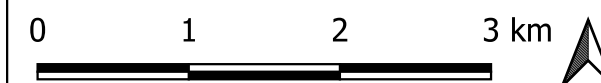
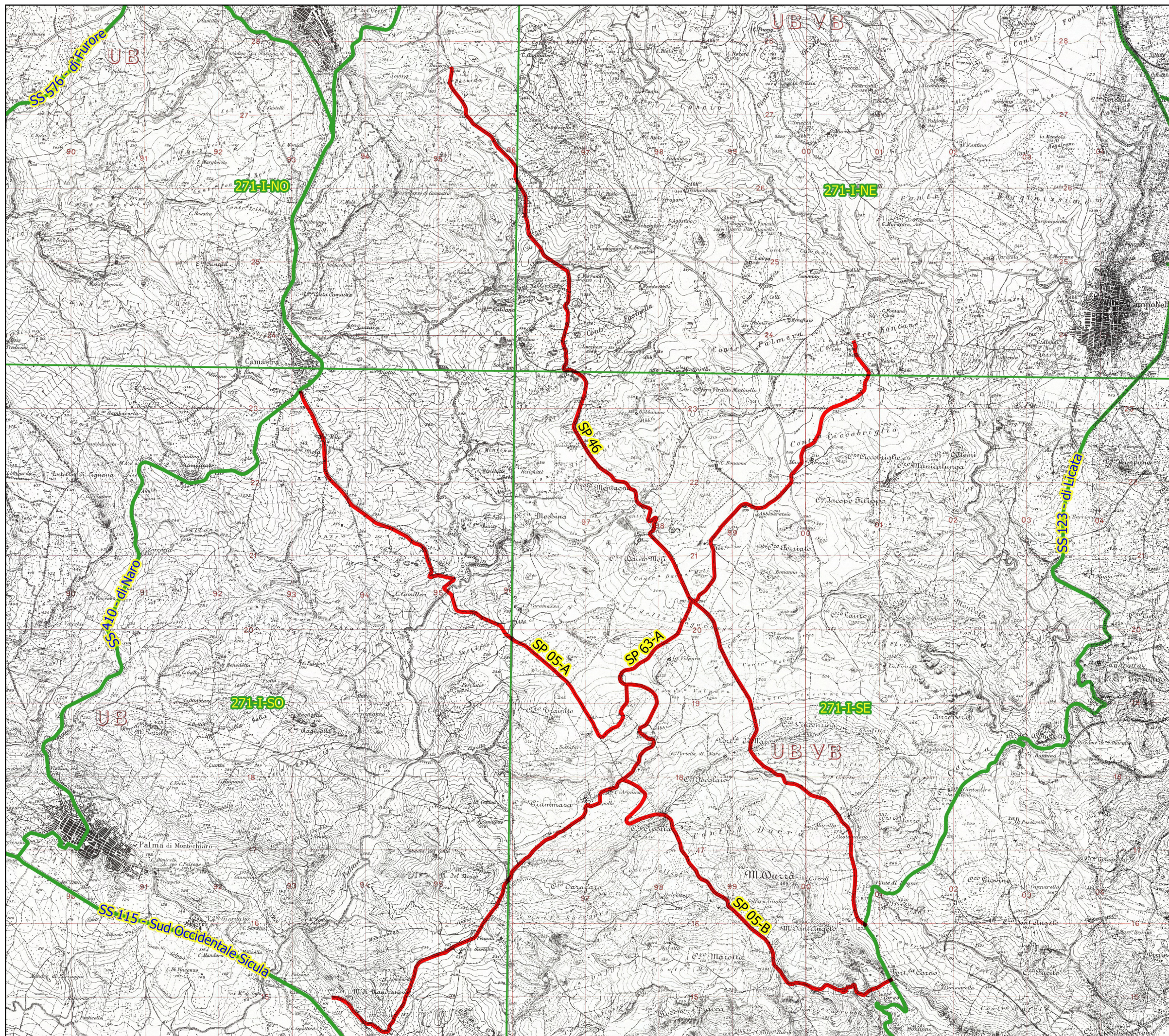
Settore
Infrastrutture Stradali

Progetto: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A.

Corografia I.G.M.

1:50.000

-  Strada Provinciale
-  Strada Statale
-  Quadro unione IGM 25.000





**Libero Consorzio
Comunale di Agrigento**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

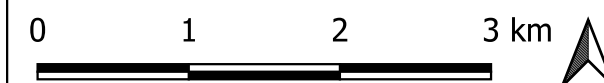
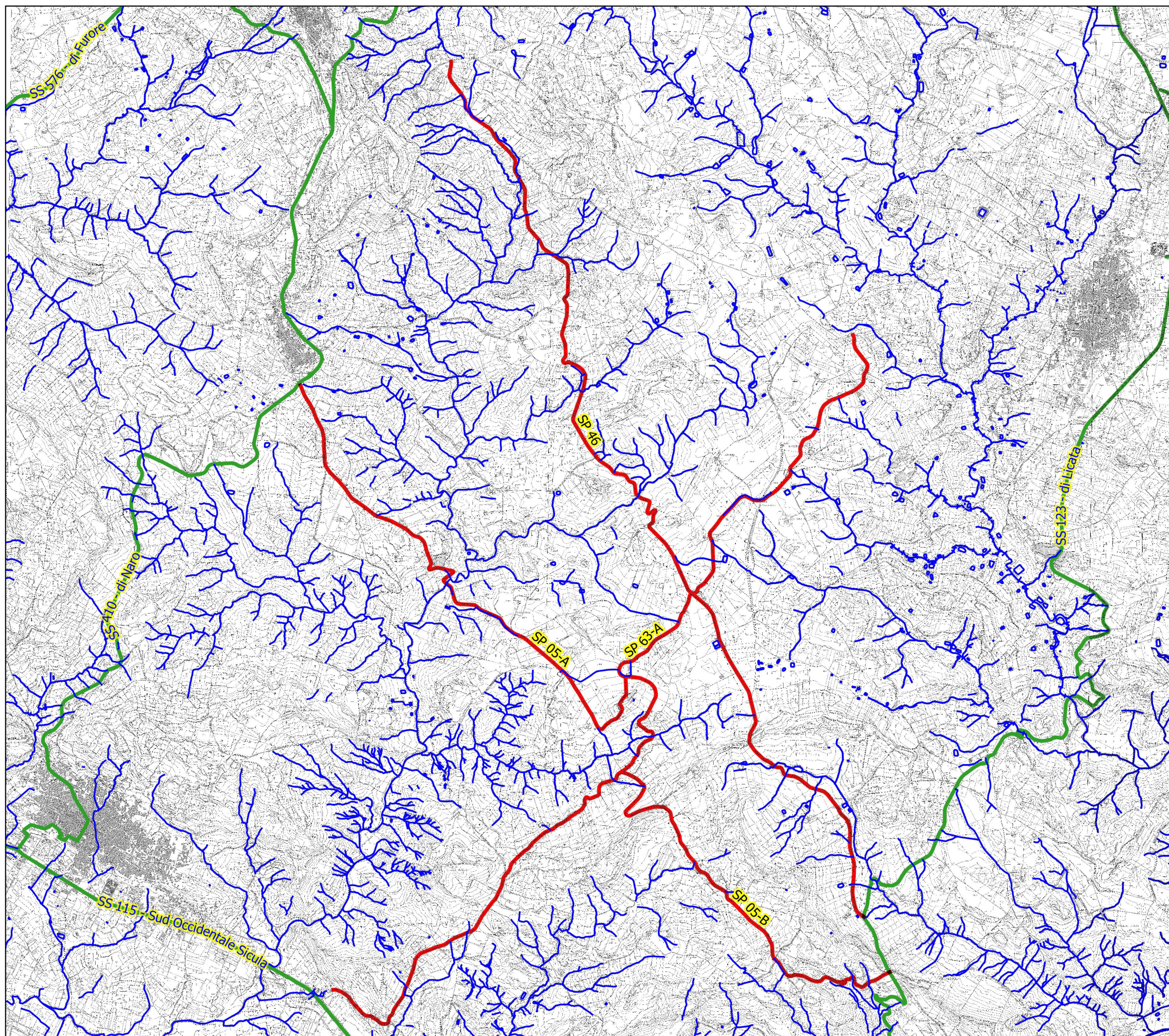
**Settore
Infrastrutture Stradali**

Progetto: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A.

Corografia C.T.R.

1:50.000

- Rete Idrografica
- Strada Provinciale
- Strada Statale





**Libero Consorzio
Comunale di Agrigento**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**Settore
Infrastrutture Stradali**

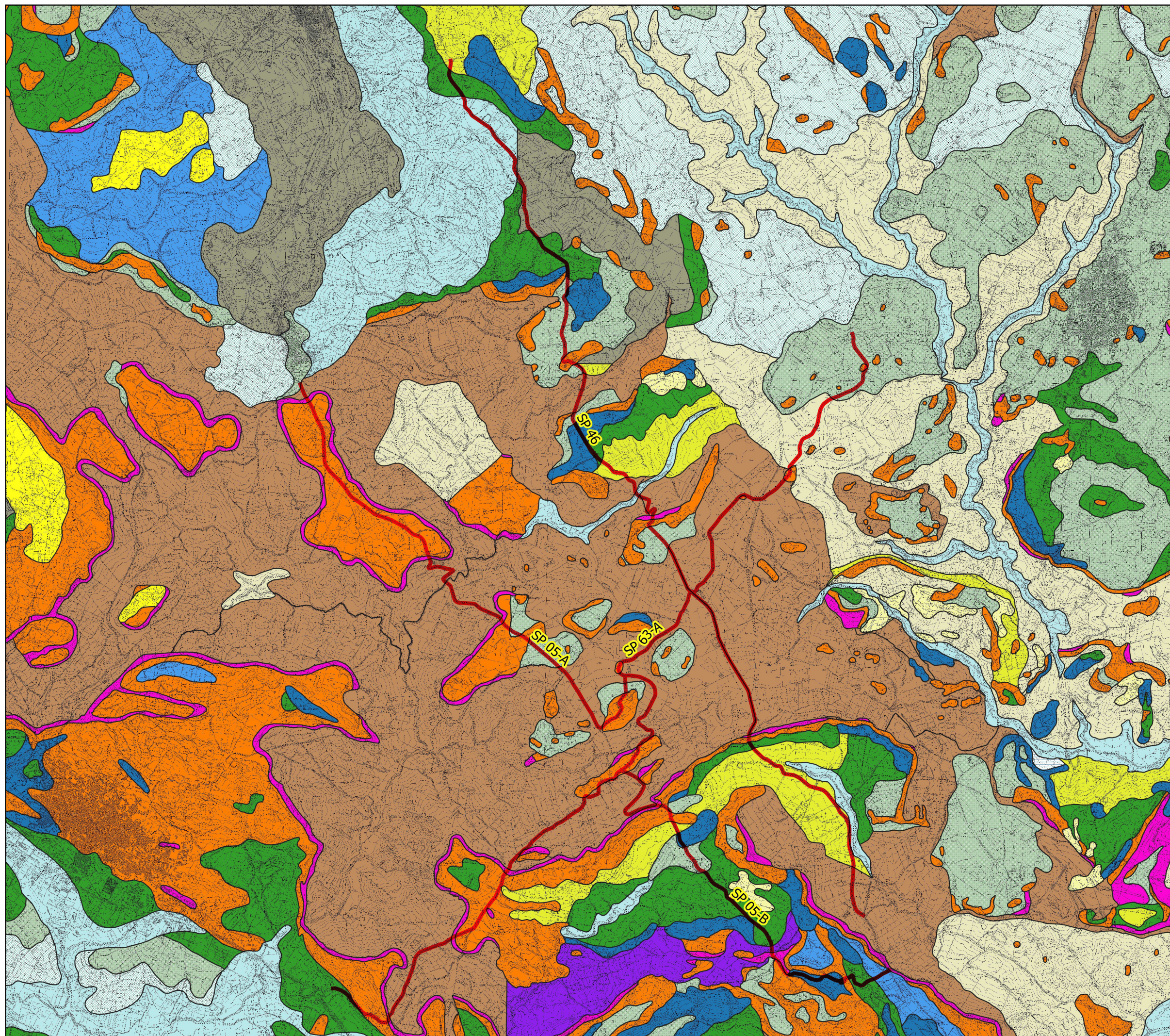
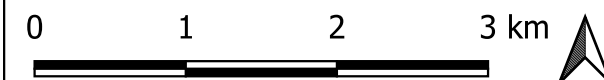
Progetto: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A.

Carta Geologica

1:50.000

LEGENDA

-  Rosticci di zolfo
-  Depositi eluviali e colluviali
-  Depositi alluvionali e Terrazzi Fluviali
-  Argille e breccie argillose
-  Argille ed argille sabbiose
-  Calcareniti e sabbie
-  Depositi lacustri e palustri
-  Marne argillose azzurre con liv. sapropelitici
-  Calcari marnosi e marne a globigerine
-  Torbiditi gessose
-  Argille con livelli gessosi
-  Gessi del II Ciclo
-  Calcare di base
-  Diatomiti
-  Complesso argilloso basale
-  Olistoliti del Complesso argilloso
-  Strada Provinciale





**Libero Consorzio
Comunale di Agrigento**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**Settore
Infrastrutture Stradali**










Progetto: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A.

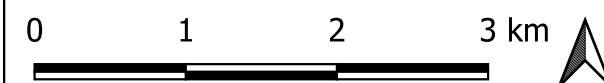
Carta P.A.I.
1:50.000

PAI Geomorfologia
Stato attività

-  attivo
-  sospeso
-  quiescente
-  stabilizzato

Tipologia dissesto

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









**Libero Consorzio
Comunale di Agrigento**
(L.R. 15/2015)
Ex Provincia Regionale di Agrigento

**Settore
Infrastrutture Stradali**

Progetto: Lavori di manutenzione straordinaria per la rimozione delle condizioni di pericolo e messa in sicurezza delle SS.PP. 5A, 5B, 46 e 63A.

Carta del P.A.I.
1:50.000

PAI Idraulico

-  P1
-  P3
-  SA
-  Strada Provinciale

