

STAZIONE APPALTANTE  
**Regione Calabria**  
Dipartimento Infrastrutture Lavori Pubblici Mobilità

IL DIRIGENTE  
**Ing. Giuseppe Iritano**

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
**Ing. Roberto Luigi Ruffolo**

IL DIRETTORE ESECUTIVO DEL CONTRATTO  
**Ing. Giovanna Petrunaro**



REGIONE BASILICATA

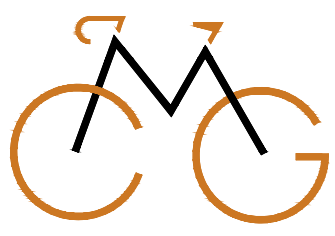


REGIONE CALABRIA



REGIONE SICILIA

## Ciclovia della Magna Grecia



# CICLOVIA MAGNA GRECIA

## Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

RTP progettisti



Coopprogetti Soc. Coop.



MATE Soc. Coop.



Parciannelo & Partners  
engineering s.r.l.



Netmobility s.r.l.

RESPONSABILE  
DELL'INTEGRAZIONE  
TRA LE VARIE  
PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE

Ing. Alessandro Placucci

## ELABORATI GENERALI ANALITICO DESCRITTIVI

### GEOLOGIA

## RELAZIONE SUGLI ASPETTI GEOLOGICI, IDRAULICI, IDROGEOLOGICI E SISMICI

Progetto	Fase	Lotto	Categoria	Sottocategoria	Progressivo	Tipo elaborato	Progressivo
20088	F	000	GEO	GE	1	RE	1
CUP J62C17000170001	Redatto Mandaglio	Controllato Costa	Approvato Panfilì	Scala -	Revisione C	Data 06/04/2022	

## SOMMARIO

SOMMARIO	1
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI DI BASE	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE GENERALE	3
2.1. ARCO CALABRO-PELORITANO	5
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE	6
3.1. BASILICATA	6
3.2. CALABRIA	7
3.3. SICILIA	9
4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE	10
5. INQUADRAMENTO IDRAULICO GENERALE	10
6. INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE	11
<b>7. APPROCCIO METODOLOGICO</b>	<b>22</b>
7.1. CARTA GEOLOGICA	23
7.2. CARTE LITOLOGICA E DEI DISSESTI	30
7.3. CARTA DELL'EROSIONE COSTIERA E DEGLI ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI	31
7.4. DOCUMENTAZIONE STORICA SU EFFETTI DI DEFORMAZIONE PERMANENTE	33
8. MACROTRATTE	34
9. MACROTRATTA BASILICATA	34
10. MACROTRATTA CALABRIA	43
11. MACROTRATTA SICILIA	70

## **1. INTRODUZIONE**

Il presente lavoro è il risultato di uno studio finalizzato a descrivere il contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico, idraulico e sismico delle aree interessate dalla Progettazione di Fattibilità Tecnica Economica (PFTE) della Ciclovía Turistica della Magna Grecia, percorso Metaponto - Pozzallo.

Il tracciato della Ciclovía della Magna Grecia in progetto si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 1322 chilometri interessando tre Regioni, la Basilicata, la Calabria e la Sicilia, 11 Provincie (Potenza e Matera per la Basilicata, Cosenza, Crotone, Catanzaro, Vibo Valentia e Reggio Calabria per la Calabria e Messina, Catania, Siracusa e Ragusa per la Sicilia), 3 Città Metropolitane (di Reggio Calabria, di Messina e di Catania) e 175 Comuni (16 della Basilicata, 129 della Calabria e 30 della Sicilia), interessando un territorio vasto principalmente in ambiente costiero, caratterizzato morfologicamente da zone pianeggianti in corrispondenza di piane costiere e alluvionali e spianate di terrazzi marini e piccole zone collinari e complesso dal punto di vista geologico. Il tracciato è stato suddiviso in un "Tracciato Nazionale" che si sviluppa lungo la costa ionica della Basilicata, della Calabria, fino a comprendere lo stretto di Messina, per poi proseguire lungo la costa ionica della Sicilia orientale e nel "Tracciato Regionale" che invece interessa la costa tirrenica della Basilicata e della Calabria, con un attraversamento lungo la Stretta di Catanzaro che collega le due fasce costiere.

### **1.1. Riferimenti normativi di base**

In Italia la legge di riferimento per la realizzazione di percorsi ciclabili urbani e la legge del 28 giugno 1991 n. 208 "Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane. (GU n.165 del 16-7-1991)" e dalle norme CNR, nonché il D.M. 557/1999 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".

L'opera in progetto fa diretto riferimento alle tipologie infrastrutturali definite dalla L. n. 2/2018 - Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica, laddove all'art. 2, co. 1, lett. a) recante disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica. (18G00013) (GU Serie Generale n.25 del 31-01-2018) - Entrata in vigore del provvedimento: 15/02/2018. Secondo tale normativa si definisce "ciclovía" un itinerario che consenta il transito delle biciclette nelle due direzioni, dotato di diversi livelli di protezione determinati da provvedimenti o da infrastrutture che rendono la percorrenza ciclistica più agevole e sicura. Nello specifico si è fatto riferimento almeno alla seguente normativa tecnica:

- D. L. 30 dicembre 2008, n. 208, convertito in legge 27 febbraio 2009, n. 13, Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D. lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale e s.m.i.;
- D. lgs. 8 novembre 2006, n. 284 Disposizioni correttive e integrative del D. lgs 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale;
- D. lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

- Eurocodice 8 (1998) Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

- Eurocodice 7.1 (2002) Progettazione tecnica parte1.

La normativa tecnica di riferimento per la progettazione della ciclovia opera su più livelli, a partire dalle disposizioni di carattere generale (norme sulle infrastrutture stradali e ciclabili, Codice della strada e relativo Regolamento d'attuazione, ecc.) fino alle disposizioni regolamentali emanate dalle Regioni attraversate.

A completamento di quanto sopra elencato, nello sviluppo del progetto trovano applicazione le recenti NTC2018 - *Norme tecniche per le costruzioni*, con le relative circolari applicative; le disposizioni in materia di espropri (D.P.R. n. 327/2001 e disposizioni regionali pertinenti) e la disciplina di settore in materia di opere idrauliche (R.D. n. 523/1904 r.R.D. n. 2669/1937).

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO STRUTTURALE GENERALE

In Basilicata, Calabria e Sicilia orientale sono state riconosciute varie unità appartenenti a quasi tutti i "domini strutturali" originatisi, a partire dal Cretaceo superiore, durante i processi orogenetici indotti dalla convergenza Africa-Europa, che costituiscono, a scala regionale, l'orogene Appenninico-Maghebide nel Mediterraneo Centrale (Ben Avraham et al., 1990; Lentini et al., 1990; 1994). Tali domini strutturali si sviluppano generalmente in fasce parallele, relativamente ampie e continue, dall'Africa settentrionale sino all'Appennino centrale e sono rappresentati dal dominio d'avampese africano e dai domini dell'Orogene Appenninico-Maghebide (Fig. 1) (Ben Avraham et al., 1990; Lentini et al., 1994).

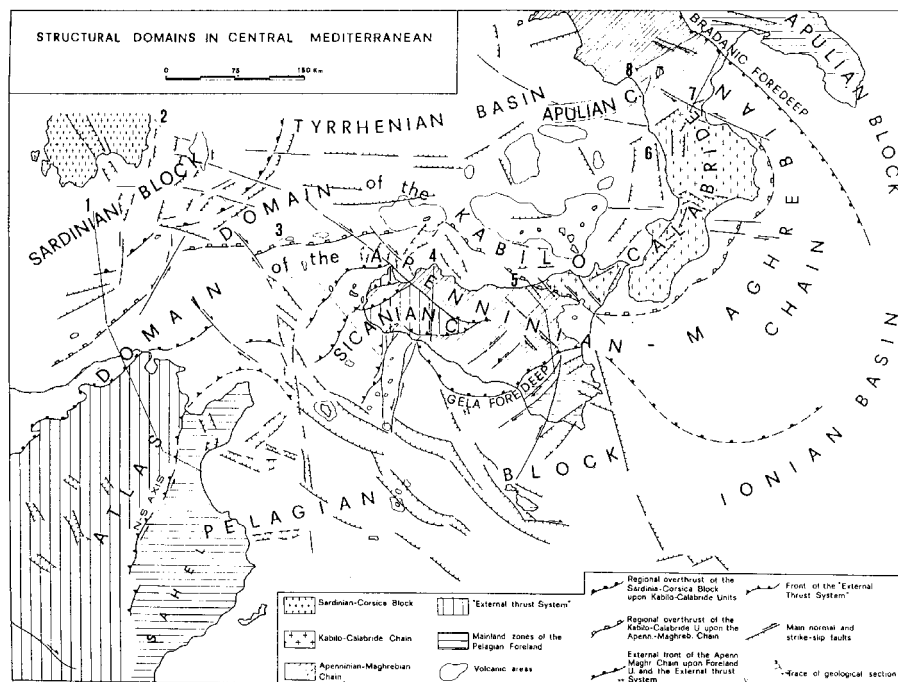


Fig. 1 - Domini strutturali nel Mediterraneo Centrale (Lentini et al., 1994).

Il dominio d'avampaese africano è costituito dal Blocco Pelagiano in Sicilia e dal Blocco Apulo in Puglia, caratterizzati da una crosta continentale spessa di cui i primi 10 km sono dati da una potente sequenza carbonatica Mesozoico-Terziaria. Il Blocco Pelagiano si estende in gran parte sommerso nel Canale di Sicilia dove è ben definito batimetricamente da un'area poco profonda denominata Plateau di Malta, interrotta a sud da una zona di rifting continentale, il Rift di Pantelleria (Illies et al. 1981). Il Blocco Pelagiano affiora, invece, nella regione del Sahel tunisino, nelle isole di Lampedusa e Malta, e nel Plateau Ibleo in Sicilia sud-orientale, noto in letteratura come avampaese ibleo (Burolet et al., 1978) (Fig. 1). Verso est, il Blocco Pelagiano è delimitato da un'importante struttura crostale, la Scarpata Ibleo-Maltese che, sviluppata in direzione NNW-SSE nell'off-shore ionico della Sicilia orientale, lo separa dal Bacino Ionico, costituito da un'area a crosta assottigliata e/o oceanica spessa circa 10-15 km (Boccaletti et al., 1984), caratterizzata per i primi chilometri da sedimenti terrigeni supramiocenico-quadernari e sedimenti carbonatici mesozoico-paleogenici (Romagnoli, 2010).

Il Blocco Apulo affiora in prossimità della Puglia, mentre è sommerso in parte nel Mar Ionio a sud est della Puglia.

In direzione della catena, le successioni di avampaese sono flessurate sotto le coltri alloctone. Tra Puglia e Basilicata nella Piana di Metaponto e in Sicilia sud-orientale nella Piana di Vitoria e di Catania rispettivamente, affiorano i depositi terrigeni plio-pleistocenici che costituiscono l'Avanfossa Bradanica e l'Avanfossa di Gela-Catania (Lentini & Vezzani, 1978) originatasi in risposta alla flessura dell'avampaese apulo e ibleo rispettivamente al di sotto delle unità deformate dall'orogene (Lentini et al., 1994) (Fig. 1)

Il dominio dell'Orogene Appenninico-Maghrebide è costituito, invece, da un sistema a thrust con vergenza da nord-orientale in Basilicata a sud-orientale in Sicilia. L'Orogene Appenninico-Maghrebide deriva dalla deformazione, indotta dalla convergenza Africa-Eurasia, che ha coinvolto le unità più interne, di derivazione europea, unità intermedie, di derivazione dal paleodominio oceanico della Neotetide (Ghisetti & Vezzani 1982; Roure et al., 1990), e le unità più esterne, relative al paleomargine continentale di pertinenza africana, articolato in sequenze mesozoico-terziarie sia di piattaforma che di bacino (Bianchi et al., 1987; Roure et al., 1990; Lentini et al., 1994;1996) (Fig. 1). Questa fascia orogenica si estende con continuità dalla catena montuosa del Maghreb, in Africa settentrionale, ai rilievi appenninici della penisola italiana e quindi in Sicilia e Basilicata, relativamente alle aree di studio.

In corrispondenza della Calabria e dei Monti Peloritani in Sicilia nord-orientale si sviluppa l'Arco Calabro-Peloritano (Scandone 1979; Amodio-Morelli et al., 1986), elemento più interno dell'orogene, che rappresenta il dominio Kabilo-Calabride di origine europea (Ben Avraham et al., 1990; Lentini et al., 1994) (Fig. 9), costituito da diverse unità tettoniche di basamento metamorfico di vario grado con in parte resti dell'originaria copertura sedimentaria meso-cenozoica.

L'attuale configurazione del thrust belt Appenninico-Maghrebide, è il prodotto di una complessa evoluzione tettonica polifasata protrattasi dalle prime fasi collisionali, strettamente connessa alla convergenza tra la placca Africana e quella Euroasiatica (Ben Avraham et al., 1990; Dewey et al., 1989). Durante il Plio-Pleistocene la deformazione è stata caratterizzata dallo sviluppo di strutture trascorrenti, sovrapposte alle normali geometrie a thrust e nel tardo quadernario da faglie normali, molte delle quali ancora attive e sorgenti di diversi eventi sismici catastrofici che hanno reso questa la regione a maggior pericolosità sismica d'Italia (vedi paragrafo 6).

### 2.1. Arco Calabro-Peloritano

Le Unità kabilo-calabridi derivano dallo smembramento tettonico ed embriatura, a partire dall'Eocene superiore, dell'originario basamento ercinico del margine europeo, costituito da termini metamorfici di vario grado, con le relative coperture meso-cenozoiche (Lentini & Vezzani, 1975). Le Unità kabilo-calabridi embricate sono suture da livelli tardorogeni a partire dall'Oligocene superiore che, nell'insieme, costituiscono un edificio a thrust accavallato sulle unità appenninico-maghrebidi. La posizione strutturale attuale delle falde è tale che i termini più alti sono anche quelli che presentano basamento con metamorfiti di grado più elevato. Le Unità Kabilo-Calabridi più profonde sono costituite da un basamento epimetamorfico ricoperto da successioni sedimentarie di margine continentale.

Le unità sopra descritte sono ricoperte tettonicamente da unità caratterizzate da metamorfismo di medio-basso ed alto grado, e subordinatamente da resti di successioni sedimentarie mesozoico-terziarie. Al tetto delle unità metamorfiche affiorano i depositi terrigeni cosiddetti tardorogeni, organizzati in diversi cicli e delimitati alla base da discordanze angolari, a scandire i diversi stadi della deformazione. La composizione di tali coperture suggerisce una provenienza del detrito dalle aree del Blocco Sardo-Corso (Lentini et al., 1995a). Il ciclo più antico è rappresentato dal Flysch di Frazzanò (Eocene superiore), pienamente coinvolto nei ricoprimenti tra le unità cristalline; il secondo ciclo è costituito dal Conglomerato Rosso (Oligocene inferiore), che affiora lungo le aree frontali

dell'Unità dell'Aspromonte. I depositi dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore sono rappresentati dal Flysch di Capo d'Orlando (Lentini & Vezzani, 1975), caratterizzato da un intervallo basale conglomeratico lentiforme, passante verso l'alto e lateralmente ad un'alternanza pelitico-arenacea. I rapporti geometrici di questi depositi con il substrato testimoniano che la loro deposizione è avvenuta all'interno di depocentri controllati da scaglie tettoniche embricate, posteriori ai contatti di ricoprimento tra le unità cristalline, impostatesi nelle fasi finali della tettonica di breaching dell'edificio kabilo-calabride (Catalano & Di Stefano, 1996; Catalano et al., 1996).

Il Flysch di Capo d'Orlando sutura il sovrascorrimento delle Unità kabilo-calabridi su quelle appenninico-maghrebidi ed è ricoperto tettonicamente dalle Argille Scagliose Antisicilidi (Lentini & Vezzani, 1978), una falda di ricoprimento antivergente, composta da sedimenti di fondo oceanico in giacitura caotica e di derivazione da paleodomini appenninico-maghrebidi.

L'evoluzione finale dell'area coincide con l'inizio dell'apertura del bacino tirrenico che causa la propagazione di zone di taglio trascorrenti destre e la conseguente segmentazione dell'orogene. Questo processo, che si manifesta con la migrazione verso sud-est dell'Arco Calabro, è cinematicamente connesso all'arretramento della zona di subduzione ionica al di sotto dell'arco.

L'arco Calabro-Peloritano rappresenta la porzione emersa di un cuneo accrezionale di avanarco originatosi in risposta alla convergenza Neogenico-Quaternaria tra Africa ed Eurasia guidata dalla subduzione verso nord-ovest e conseguente arretramento verso sud-est dello slab ionico.

La migrazione dell'Arco Calabro è stata infatti correlata a processi d'estrusione causati dalla collisione Africa-Eurasia, in un settore dove un residuo di oceano tetideo, il Bacino Ionico, ha continuato il processo di subduzione durante il Plio-Pleistocene. Questa radicale trasformazione, del regime tettono-sedimentario, determina la formazione di nuovi bacini sedimentari di retroarco (Carti, Mesima e Gioia Tauro) lungo il bordo tirrenico dell'Arco Calabro, riempiti da sedimenti plio-pleistocenici, separati da alti strutturali (Massicci della Sila e dell'Aspromonte, Monti delle Serre). In particolare i depositi del Pliocene

superiore-Pleistocene medio mostrano una sequenza complessivamente trasgressiva, con passaggio verticale da calcareniti e sabbie ad argille che poggiano in discordanza sul substrato.

A partire dal Pleistocene l'arco Calabro-Peloritano è stato interessato da un sollevamento tettonico accompagnato dalla deposizione di sedimenti grossolani di ambiente fluvio-deltizio (esempio: Ghiaie e sabbie di Messina). Questi depositi sono caratterizzati da una geometria a foreset, immergenti verso l'attuale linea di costa, mostrando facies transizionali da marine a continentali, ed affiorano in prossimità della costa ionica. La tettonica tardo quaternaria testimoniata anche dai forti terremoti che hanno colpito questa regione è relativa a faglie normali orientate da N-S a NE-SO.

### 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

A causa della grande variabilità geologica relativa ai diversi domini strutturali che contraddistinguono la regione in esame, si ha una grande diversificazione di forme che consentono lo studio diretto dei processi che le generano. Vengono di seguito descritte le caratteristiche morfologiche principali dei territori attraversati dal tracciato nelle tre macrotratte regionali Basilicata, Calabria e Sicilia. Si rimanda ai successivi paragrafi suddivisi per tratti per un approfondimento sulle caratteristiche morfologiche di dettaglio.

#### 3.1. Basilicata

Il tracciato che attraversa la Basilicata si suddivide in due tratti principali appartenenti entrambi al "tracciato Nazionale": il tratto BA01 a ovest che dalla base del versante meridionale dell'Appennino Lucano giunge nell'alto e frastagliato litorale tirrenico, e il tratto BA02 a est che invece si sviluppa nella Piana di Metaponto lungo la costa ionica (Fig. 2).

I due tracciati interessano un territorio caratterizzato da una morfologia varia: localmente accidentata e collinare a ovest dove si ha una grande eterogeneità litologica, e pianeggiante a est in cui invece si ha una monotona sequenza di depositi tardo quaternari.

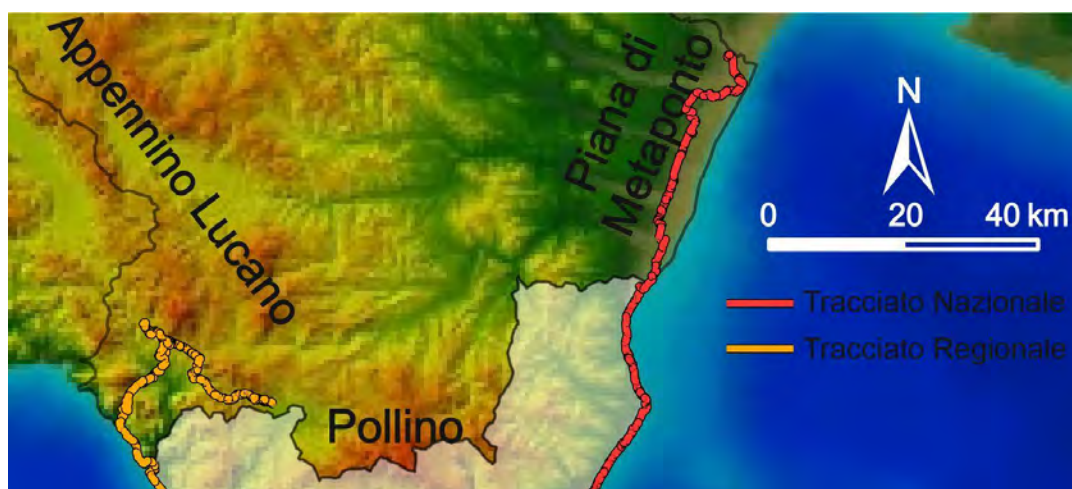


Fig. 2 – Modello digitale del terreno della macrotratta Basilicata della ciclovia "Magna Grecia".

### 3.2. Calabria

Il tracciato che interessa la Regione Calabria si estende lungo tutta la linea di costa della Calabria, attraversando l'entroterra sia nella Piana di Sant'Eufemia, tratto che collega le due coste tirrenica e ionica (Fig. 3). Il "Tracciato Regionale" si sviluppa lungo la costa tirrenica, mentre quello "Nazionale" interessa la costa ionica.

La morfologia Calabrese è molto varia in conseguenza delle caratteristiche geologico-strutturali dell'area. Partendo da nord ovest la costa tirrenica è interessata dalla Piana di Scalea scontornata dal massiccio del Pollino, mentre a est si sviluppa la Piana di Sibari in corrispondenza della costa ionica (Fig. 11). Più a sud si estende, parallelamente alla costa tirrenica, la Catena Costiera a est della quale si ha la valle del Crati che delimita a ovest l'altopiano silano (Fig. 3). A sud-est dell'altopiano è presente la Piana di Crotona nella costa ionica. A sud della Catena Costiera si estende l'ampia Piana di Sant'Eufemia (Fig. 11). Più a sud si hanno versanti terrazzati a ovest nel promontorio di Capo Vaticano e la Catena delle Serre che si estende in direzione NNE-SSW. Il margine sud-occidentale di tale catena è delimitato dalla Piana di Gioia Tauro a sud di Capo Vaticano. Più a sud si ha il Massiccio dell'Aspromonte (Fig. 3).

Molte delle più elevate cime montuose della Calabria sono situate da un lato o dall'altro dello spartiacque principale tra i mari Ionio e Tirreno. Tale osservazione suggerisce che il presente sistema di drenaggio è sovrimposto all'attuale geologia di superficie. Un sistema di drenaggio sovrimposto (epigenetico) è un sistema che si è impostato su di una superficie avente una costituzione ed una struttura geologica differenti da quelle della superficie sulla quale scorre attualmente il sistema stesso. Questa antica superficie, naturalmente, deve essere stata ad una certa altezza al di sopra del livello attualmente raggiunto dall'erosione, e le formazioni geologiche sulle quali il sistema di drenaggio si è inizialmente formato devono essere state parzialmente o totalmente asportate dall'erosione, così da esporre il substrato di composizione e struttura differenti.

Un esteso residuo di un'antica superficie topografica, che risale probabilmente al Miocene medio, si rinviene nella Sila (si vedano le Note Illustrative sui fogli "Paola", "Rossano" e "S. Giovanni in Fiore"), ad una quota da 1200 a 1300 metri sul livello del mare. I fiumi che defluiscono da questa zona presentano tutti la caratteristica di uno stadio di sviluppo maturo. Non è stato possibile riconoscere un'analogia superficie nei massicci montuosi calcareo-dolomitici delle porzioni nord-occidentale e settentrionale della regione.

La maturità dei sistemi di drenaggio delle aree della Sila e di Serra S. Bruno è in evidente contrasto con le caratteristiche giovanili del drenaggio attorno ai loro margini. Anche molti dei torrenti che drenano le montagne calcareo-dolomitiche sono di tipo estremamente giovanile. Il sollevamento che provocò il ringiovanimento del drenaggio ebbe inizio in un tempo compreso tra il tardo Pliocene ed il Calabriano, e continuò durante tutto il Quaternario. La medesima tendenza probabilmente persiste tuttora, come sarebbe provato da spiagge moderne sollevate in lembi sparsi lungo le coste.

Sembra ragionevole il supporre che la superficie topografica miocenica, della quale l'altopiano della Sila è il più vasto residuo conservato sino ad oggi, abbia avuto origine per un ampio inarcamento anticlinale, lungo un asse dolcemente incurvato e di direzione all'incirca nord-sud. Un sistema di drenaggio conseguente, defluente da ambedue i fianchi dell'anticlinale, si sarebbe sviluppato su questa superficie. Questa semplice struttura anticlinale venne più tardi modificata da inarcamenti verso il basso, accompagnati da fagliatura longitudinale, con formazione di valli longitudinali delle quali il migliore



esempio è quella del Crati. Questi movimenti posteriori ebbero inizio nel Miocene ma raggiunsero il loro apice nel Pliocene, ed altri corsi d'acqua conseguenti si formarono sui fianchi delle nuove pieghe.

Le più alte vette della Sila e del massiccio di Serra S. Bruno - Aspromonte sono delle montagne residuali che sono rimaste dopo la prolungata erosione di questa antica superficie.

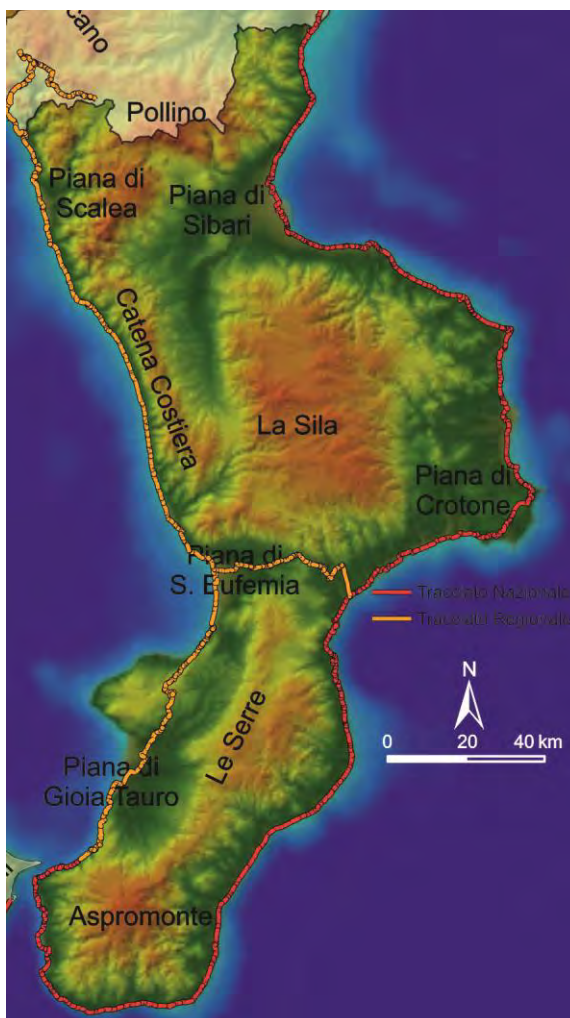


Fig. 3 – Modello digitale del terreno della macrotratta Calabria della ciclovia “Magna Grecia”.

La storia di come si è sviluppato il drenaggio delle montagne calcareo-dolomitiche differisce sotto importanti aspetti da quella ora descritta per il resto della Calabria. Come già rilevato, non vi sono indizi di una vecchia superficie di erosione su queste montagne. Anche il sollevamento di questa zona probabilmente ebbe inizio durante il Quaternario più tardi che altrove in Calabria, come indicato dai bacini intramontani contenenti sedimenti quaternari. I successivi movimenti di sollevamento quaternari svuotarono i bacini interni e ringiovanirono e prolungarono i corsi d'acqua conseguenti.

Antiche linee di riva sollevate sono presenti in tutta la regione sia lungo la costa tirrenica (Fuscaldo, Amantea, Capo Vaticano), che lungo quella ionica (Sibari, Crotona) così come lungo le coste dello stretto

di Messina, testimoniate da una sequenza di terrazzi marini, che sono uno degli effetti più spettacolari del sollevamento Quaternario lungo le coste della Calabria.

### 3.3. Sicilia

Nella macrotratta della Sicilia il tracciato della Ciclovía “Magna Grecia” si sviluppa lungo la costa ionica della Sicilia Orientale e nell’ultimo tratto, lungo la costa del Canale di Sicilia, attraversando 3 settori principali corrispondenti a 3 domini geologico-strutturali differenti.

Partendo da nord, nella terminazione meridionale dell’Arco Calabro-Peloritano, in Sicilia nord-orientale, il tracciato della ciclovía si sviluppa lungo la linea di costa ionica alla base dei versanti orientali dei Monti Peloritani (Fig. 4). A sud dei Monti Peloritani la Sicilia Orientale è interessata dalla morfologia vulcanica determinata dal Monte Etna (Fig. 4). Lungo il versante orientale del Monte Etna si distingue l’ampia conoide del Chiancone. Più a sud il tracciato si sviluppa nell’area metropolitana densamente urbanizzata di Catania. A sud di Catania si sviluppa una piana costiera, la Piana di Catania (Fig. 4) in corrispondenza dell’avanfossa Gela-Catania. A sud di questa sorgono i Monti Iblei, caratterizzati da un paesaggio peculiare, largamente rappresentato da un vasto altopiano (Plateau Ibleo) inciso da profonde forre fluviali (Fig. 4).

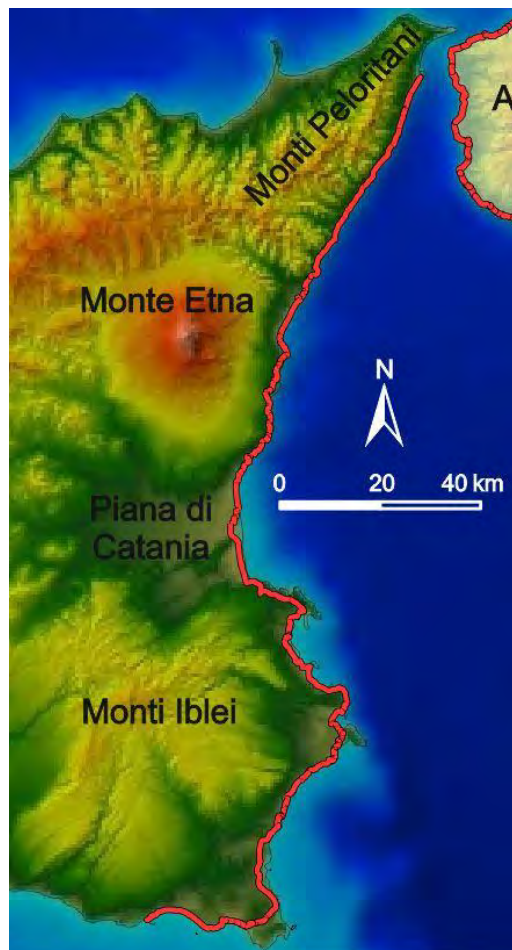


Fig. 4 – Modello digitale del terreno della macrotratta Sicilia della ciclovía “Magna Grecia”.

#### **4. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE**

Il vasto territorio attraversato dalla ciclovia nelle tre regioni Basilicata, Calabria e Sicilia si contraddistingue per una forte eterogeneità e complessità delle caratteristiche idrogeologiche, riconducibile alla grande varietà litologica delle differenti unità geologiche.

Su larga scala, le unità geologiche presenti nel settore compreso tra Basilicata, Calabria e Sicilia nord-orientale sono riconducibili a cinque principali complessi o ambiti idrogeologici caratterizzati da diverse litologie a permeabilità variabile.

In ordine di importanza relativamente al ruolo che essi rivestono i suddetti ambiti idrogeologici sono identificabili in: complesso costituito da unità carbonatiche mesozoiche-terziarie particolarmente sviluppati nei settori occidentali della Basilicata e nord-occidentali della Calabria e nell'avampese ibleo in Sicilia; complesso vulcanico del Monte Etna e delle unità vulcaniche iblee della Sicilia sud-orientale; complesso dei depositi alluvionali e epiclastici plio-quadernari che riempiono i fondovalle costituendo le pianure alluvionali e costiere; complesso costituito da unità cristallino-metamorfiche dell'Arco Calabro-Peloritano; complesso delle unità bacinali argillose e calcaree cretaceo cenozoiche.

I massicci carbonatici costituiti da rocce calcaree generalmente molto fratturate e soggette a fenomeni carsici, assieme ai terreni vulcanici del Monte Etna, rilievo più elevato del territorio, rappresentano le principali fonti di risorse idriche sotterranee. Le aree di affioramento di tale complesso può essere considerato alla stregua di grandissimi serbatoi la cui circolazione idrica sotterranea è condizionata dai rapporti geometrici con le unità geologiche circostanti e dalle discontinuità strutturali. Ai fini del reperimento delle risorse idriche risultano di elevato interesse anche gli acquiferi porosi quadernari relativi al complesso dei depositi alluvionali e delle pianure costiere. L'elevato interesse per questi acquiferi è correlato all'intenso uso del territorio di queste aree pianeggianti la cui soggiacenza della zona di saturazione risulta essere relativamente bassa. Strutture idrogeologiche di importanza minore rivestono gli acquiferi cristallino-metamorfici dell'Arco Calabro-Peloritano. Tali acquiferi rappresentano sistemi idrogeologici complessi in cui coesistono e interagiscono l'acquifero superficiale poroso rappresentato dalla coltre di alterazione con l'acquifero intermedio rappresentato dal ammasso roccioso fratturato. Entrambi gli acquiferi sono limitati inferiormente tramite un limite di permeabilità indefinito da quella parte dell'ammasso roccioso profonda a minor grado di fratturazione. Infine il complesso delle unità bacinali argillose e calcaree non rappresenta fonti di approvvigionamento idrico (Celico et al., 2007).

#### **5. INQUADRAMENTO IDRAULICO GENERALE**

Le problematiche di tipo idraulico legate alle possibili interferenze tra la ciclovia e i corsi d'acqua sono state analizzate in fase preliminare utilizzando i dati relativi alle carte della pericolosità e rischio idraulico dei Piani per l'Assetto Idrogeologico che definiscono gli obiettivi generali e specifici da conseguire sul reticolo idrografico dei bacini in esame. Per ogni singola macrotratta è stato analizzato l'andamento del tracciato in relazione alle condizioni di rischio idraulico, così come risulta dalla cartografia PAI per ogni bacino idraulico di competenza. Tali criticità non evidenziati nei due elaborati cartografici qui descritti, sono rappresentate nella "Carta dei Rischi" a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

## 6. INQUADRAMENTO SISMICO GENERALE

L'area di studio della Basilicata, Calabria e Sicilia orientale, caratterizzata da una dinamica attiva, è stata interessata da diversi eventi sismici di elevata magnitudo (Fig. 5). La pericolosità sismica della regione, tra le più elevate a livello nazionale, è connessa alla frequenza e intensità dei terremoti che si sono succeduti in epoca storica, alcuni dei quali hanno avuto effetti catastrofici.

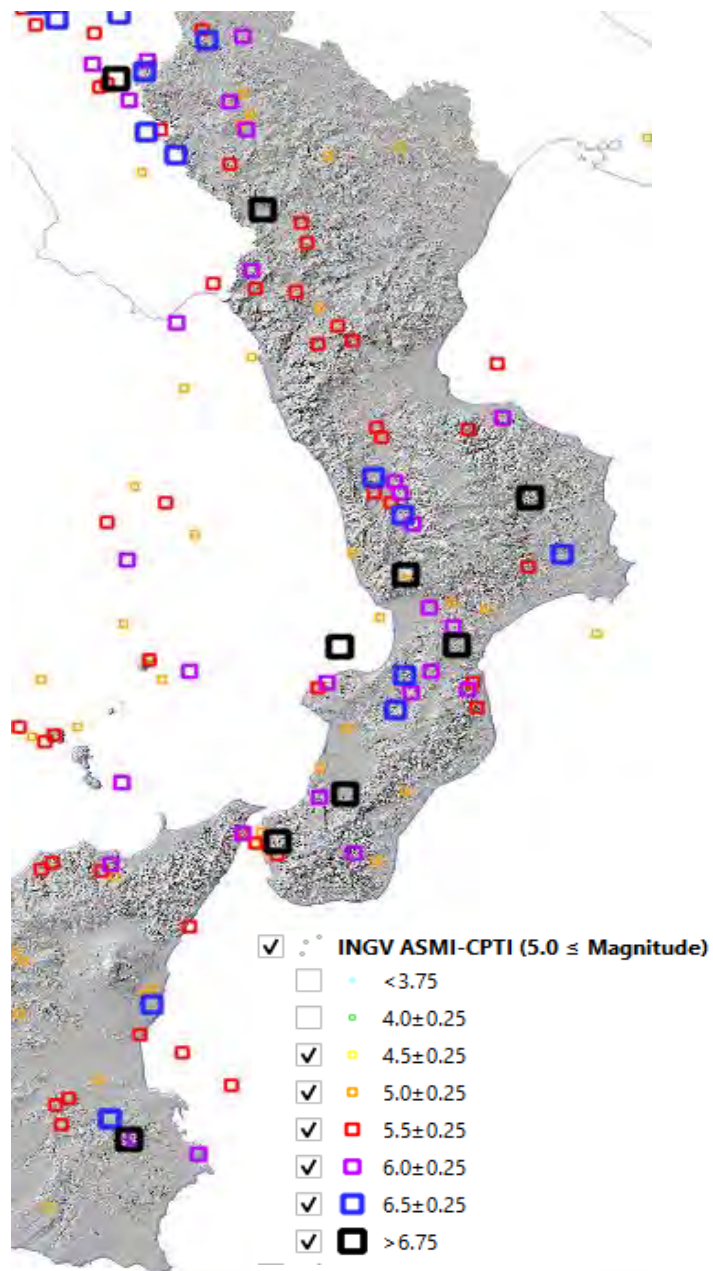


Fig. 5 – Eventi sismici di M >5 (da INGV CPTI15).

I maggiori terremoti storici risentiti nella Regione Basilicata hanno area epicentrale lungo la dorsale appenninica, al confine con la Campania. La sismicità strumentale degli ultimi 35 anni in Basilicata è concentrata anch'essa lungo la catena appenninica; in particolare emergono le sequenze del 1990-1992 nell'area del potentino, e quelle del 1998 e del 2012 nell'area del Pollino (Fig. 6).

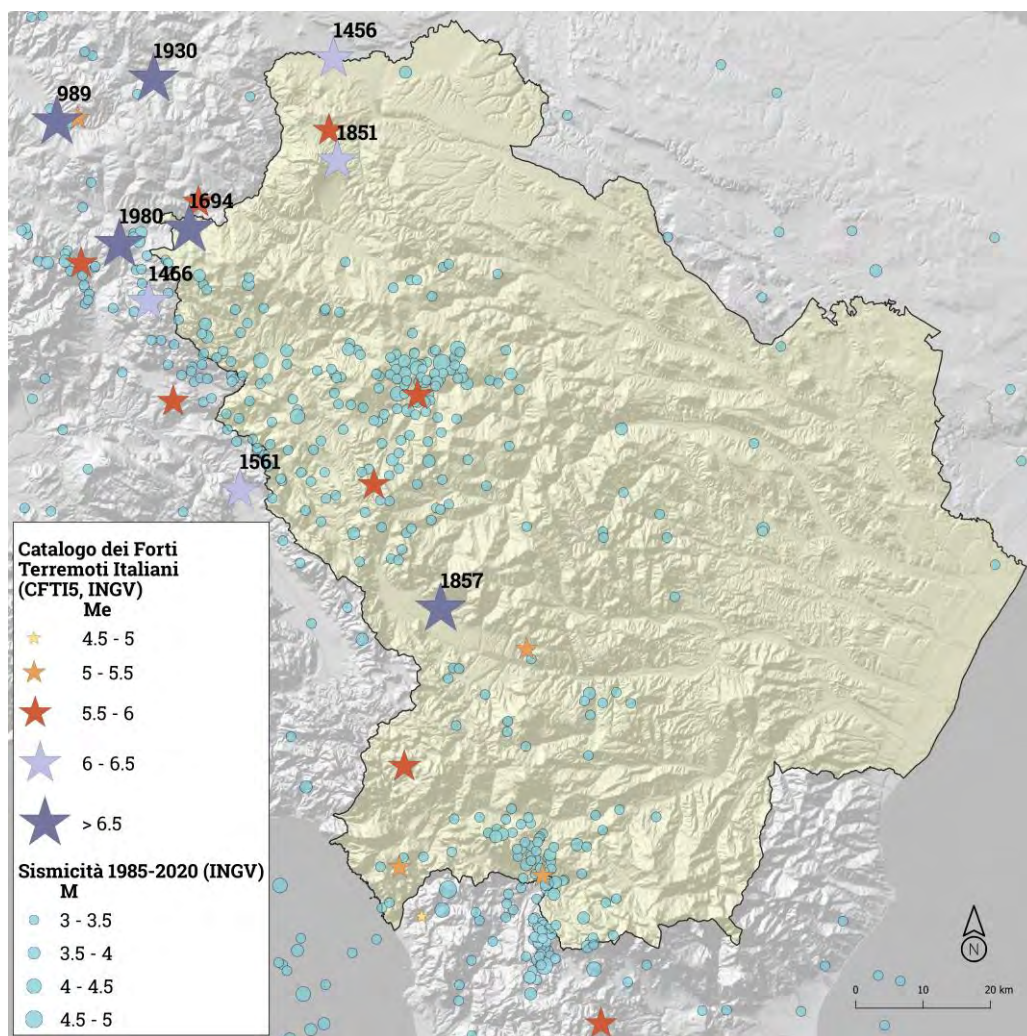


Fig. 6 – Eventi sismici di  $M > 3$  degli ultimi 35 anni (pallini celesti) e eventi sismici storici di  $M > 4.5$  (stelle di diverso colore; da <https://govrsv.cnr.it/regioni/regione-basilicata/>).

La Calabria è l'area epicentrale di alcuni dei più catastrofici terremoti occorsi in tutta l'area mediterranea negli ultimi secoli, con circa 20 terremoti di  $M \geq 6$ , cinque dei quali con  $M \geq 6.9$ . La sismicità strumentale degli ultimi 35 anni è distribuita lungo tutta la Regione, con una particolare concentrazione nel Mar Tirreno lungo la fascia di subduzione della placca africana sotto quella europea, ed in corrispondenza dell'area del Pollino, sede delle sequenze sismiche del 1998 e del 2012 (Fig. 7).

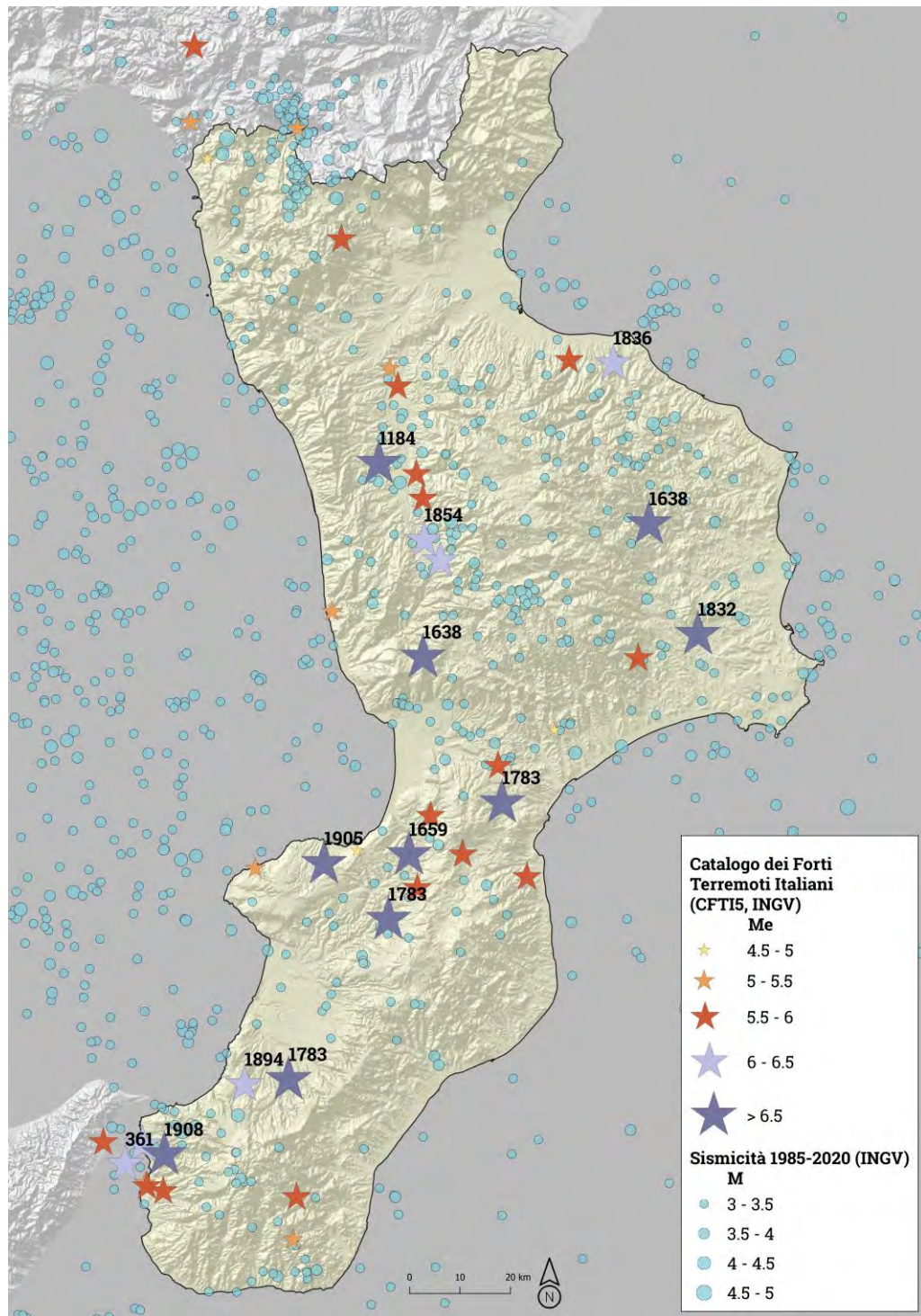


Fig. 7 – Eventi sismici di  $M > 3$  degli ultimi 35 anni (pallini celesti) e eventi sismici storici di  $M > 4.5$  (stelle di diverso colore; da <https://govrsv.cnr.it/regioni/regione-basilicata/>).

La sismicità strumentale degli ultimi 35 anni, legata al contesto geodinamico del Tirreno meridionale e all'attività vulcanica, è concentrata in Sicilia orientale, in corrispondenza delle isole Eolie, e nell'area etnea e negli Iblei. La sismicità storica fortemente risentita nell'isola ha origine prevalentemente lungo il settore orientale dell'isola, e a ovest nella valle del Belice (Fig. 8).

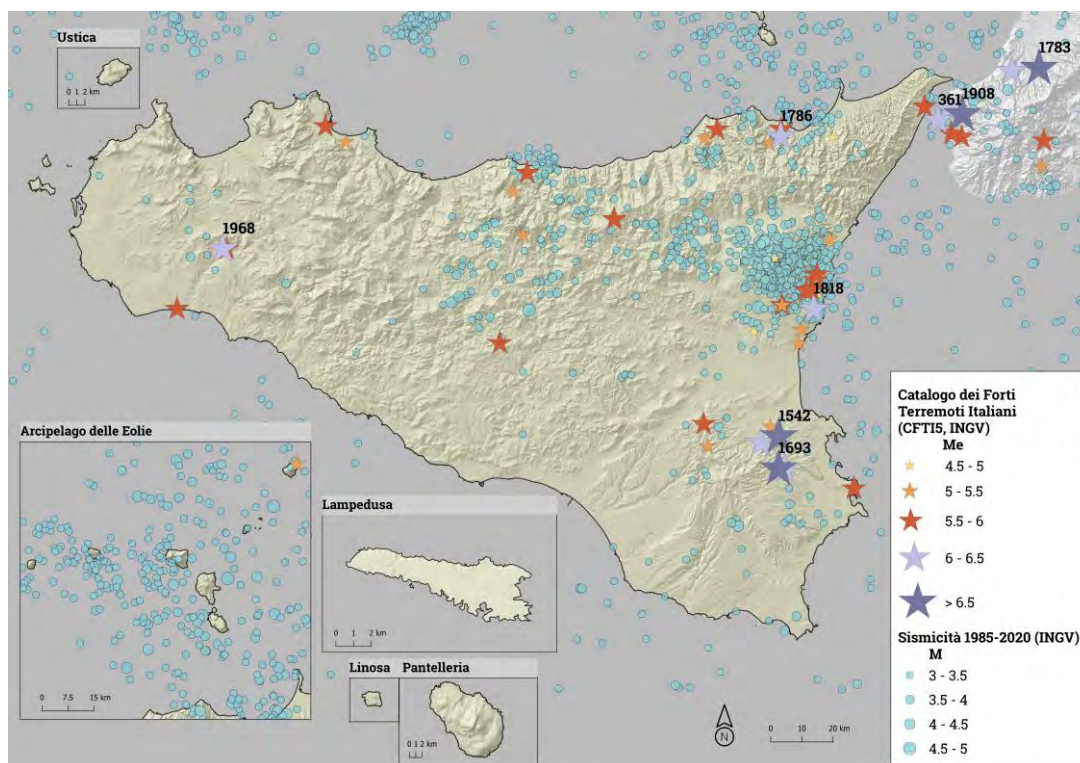


Fig. 8 – Eventi sismici di  $M > 3$  degli ultimi 35 anni (pallini celesti) e eventi sismici storici di  $M > 4.5$  (stelle di diverso colore; da <https://govrisv.cnr.it/regioni/regione-siciliana/>).

Gli studi sulla pericolosità sismica, promossi dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), hanno portato alla definizione di una zonazione sismogenetica del territorio italiano, denominata ZS9 (Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo – a cura di C. Meletti e G. Valensise, Marzo 2004, con contributo di A.A.), che prevede una suddivisione in 36 zone i cui limiti sono stati tracciati sulla base di informazioni tettoniche o geologico-strutturali e di differenti caratteristiche della sismicità, quali distribuzione spaziale e frequenza degli eventi, massima magnitudo rilasciata, ecc...

La Figura 9 è uno stralcio tratto dagli elaborati di Zonazione sismogenetica ZS9 (2004), in cui le diverse zone sono contrassegnate da un numero. Il territorio italiano è stato suddiviso in 42 "zone-sorgente" di ZS9, le quali sono state rappresentate da un numero progressivo che va dal 901 al 936 e dalle lettere che vanno dall'A alla F.

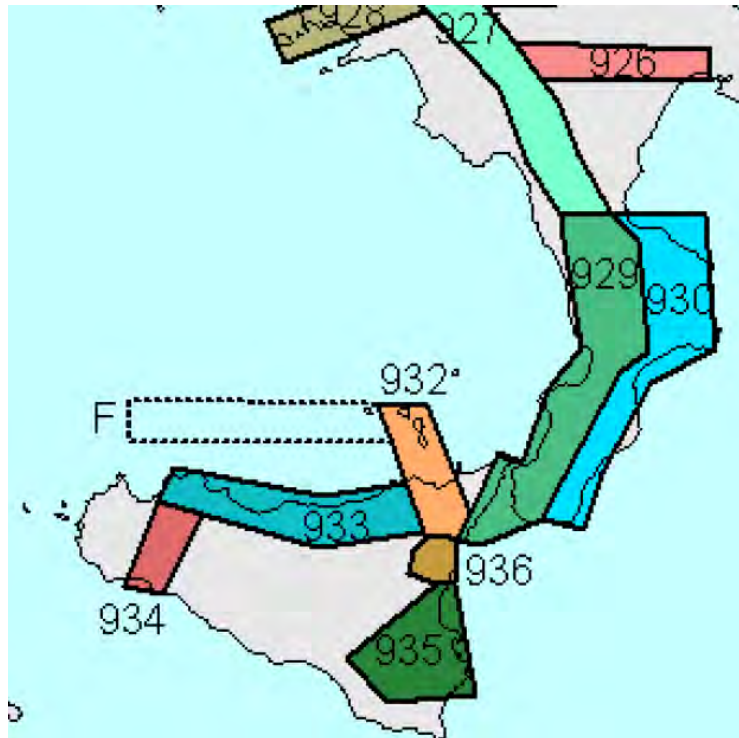


Fig. 9 – Zonazione sismogenetica ZS9 da Meletti e Valenzise 2004.

In particolare la Basilicata è interessata dalla zona 927, che include l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione che dell'Appennino meridionale. La Calabria è inclusa da due zone 929 e 930 la prima sul lato tirrenico a più alta pericolosità, e la seconda su quello ionico rispettivamente. L'area dello Stretto di Messina rientra nella zona 929. In Sicilia orientale sono inoltre presenti la zona 932 che comprende le isole Eolie fino alla costa ionica a nord dell'Etna, la zona 936 dell'area etnea caratterizzata da eventi sismici di bassa magnitudo ma molto superficiali e la zona 935 relativa all'area iblea (Fig. 9 e 10).



Fig. 10 - Mappa delle Zone sismogenetiche ZS9 nel territorio della Regione Sicilia.



Con l'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, emanata in seguito al terremoto del Molise del 2002, aggiornata al 16/01/2006 con le indicazioni delle regioni, venivano delegati gli enti locali a effettuare la classificazione sismica di ogni singolo comune, al fine di prevenire eventuali situazioni di danni a edifici e persone a seguito di un eventuale terremoto. Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 si individuano in Italia quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale: tutti i comuni italiani sono stati classificati in 4 categorie principali, indicative del loro rischio sismico, calcolato in base alla PGA (Peak Ground Acceleration, cioè il picco di accelerazione al suolo) e per frequenza e intensità degli eventi:

- Zona 1: sismicità alta (PGA oltre 0,25 g), comprende 708 comuni.
- Zona 2: sismicità medio-alta (PGA fra 0,15 e 0,25 g), comprende 2.345 comuni (in Sicilia alcuni comuni sono classificati in Zona 2 rigata, che prevede obbligo di calcolo dell'azione sismica identica alla Zona 1 per gli edifici strategici).
- Zona 3: sismicità medio-bassa (PGA fra 0,05 e 0,15 g), comprende 1.560 comuni.
- Zona 4: sismicità bassa (PGA inferiore a 0,05 g), comprende 3.488 comuni.

In Basilicata il 96% dei Comuni è considerato a moderata/alta pericolosità sismica (Zona 2 e 1) mentre la restante parte, il 4% ai confini con la Puglia, è classificato a bassa pericolosità (Zona 3) (Fig. 11).

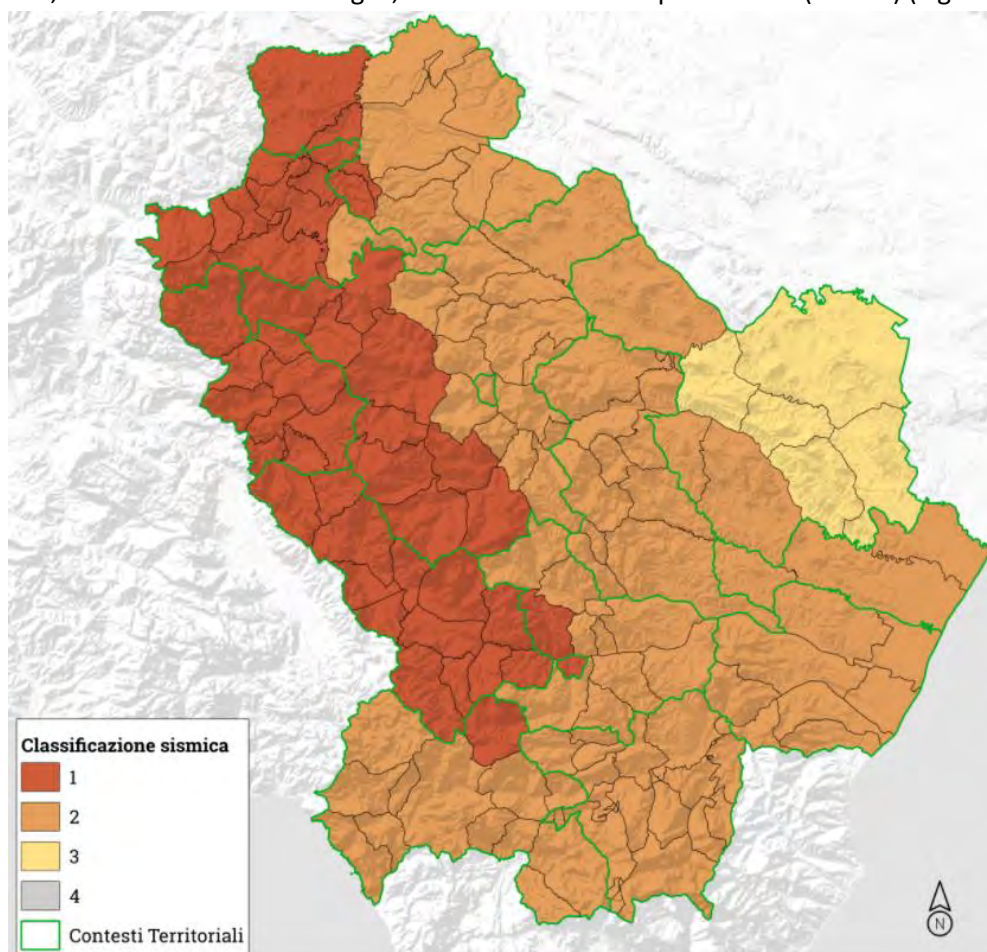


Fig. 11 – Classificazione sismica della Regione Basilicata (da <https://govrsv.cnr.it/regioni/regione-basilicata/>).

In Calabria il 64% dei Comuni è considerato ad elevata pericolosità sismica (Zona 1), mentre, il restante 36 % è classificato a pericolosità moderata (Zona 2) (Fig. 12).

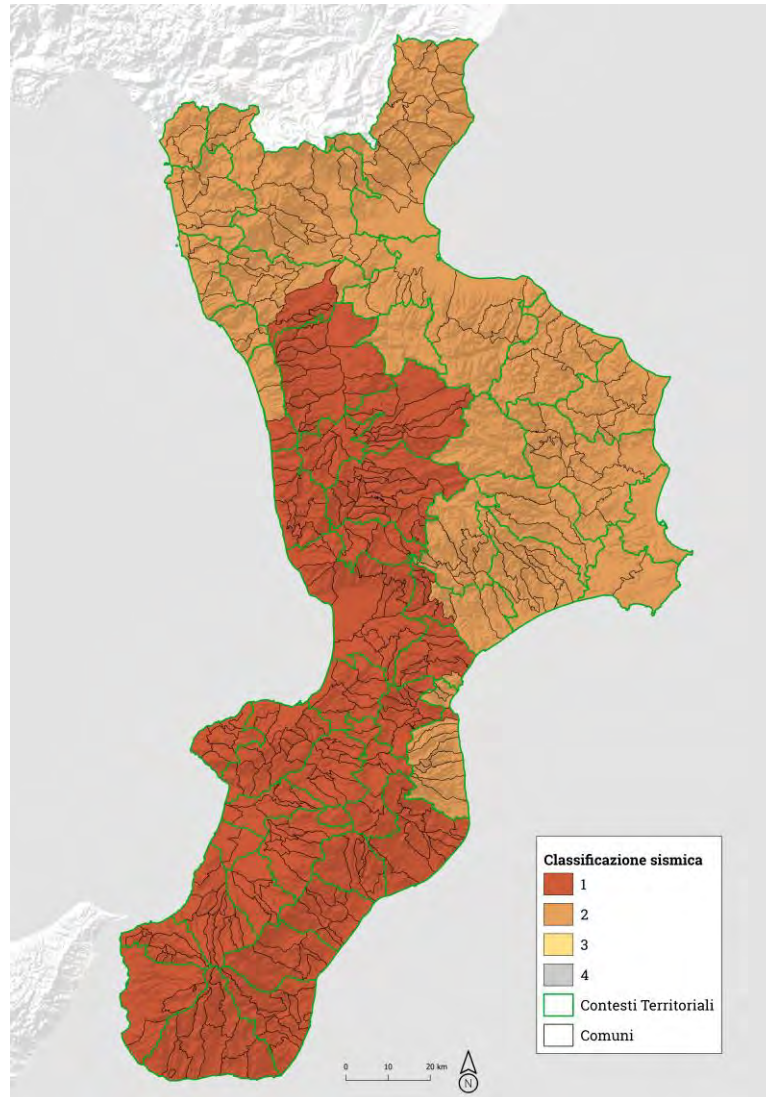


Fig. 12 – Classificazione sismica della Regione Calabria (da <https://govrisv.cnr.it/regioni/regione-calabria/>)

In Sicilia la Deliberazione di Giunta Regionale 19 dicembre 2003, n. 408 recante "Individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche ed adempimenti connessi al recepimento ed attuazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003, n. 3274" ed il successivo decreto del Dirigente Generale del DRPC Sicilia 15 gennaio 2004, hanno reso esecutiva la nuova classificazione sismica, secondo cui gran parte della Regione è a moderata pericolosità (Zona 2, 84% dei Comuni) mentre, il 7% (27 Comuni) ad alta pericolosità (Zona 1), ed il restante 9% a bassa (Zona 3) o nulla pericolosità (Zona 4). In Sicilia sud orientale, per le strutture strategiche si applicano le verifiche della Zona 1 (Fig. 13).

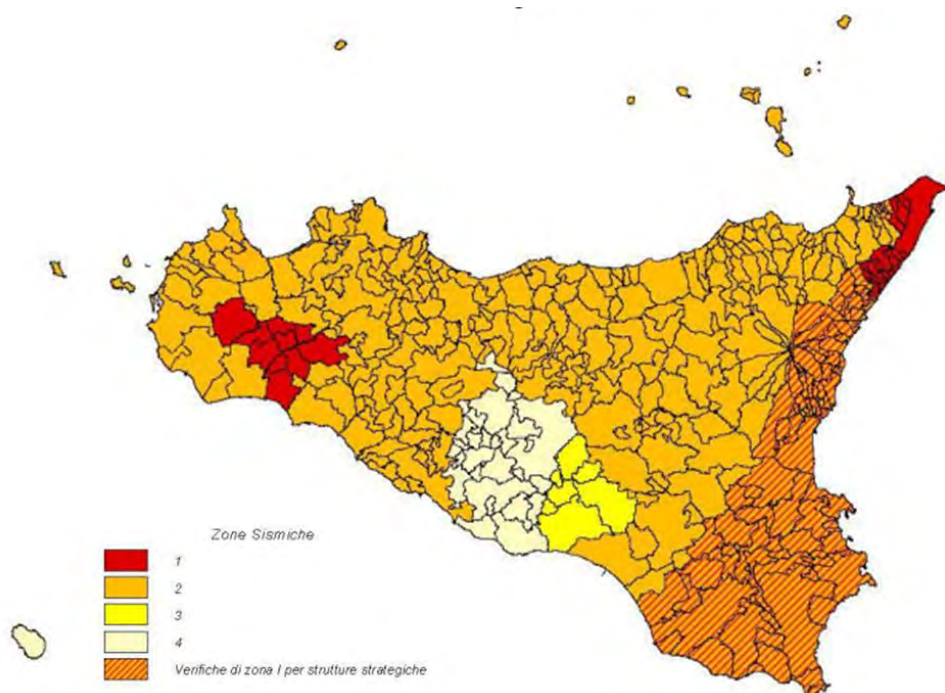


Fig. 13 – Classificazione sismica della Regione Siciliana

Attualmente la classificazione sismica del territorio italiano in zone è rimasta esclusivamente per aspetti statistici e amministrativi. Con la normativa entrata in vigore nel 2009 (NTC08), all'indomani del terremoto che interessò la città dell'Aquila, ai fini della progettazione antisismica si usa una nuova metodologia di calcolo basata su un approccio statistico puntiforme. Ogni punto del territorio italiano è caratterizzato da un preciso valore di accelerazione al suolo (PGA o Accelerazione di picco al suolo) in funzione di un tempo di ritorno (ossia un valore probabilistico). La pericolosità sismica è la valutazione dello scuotimento del terreno atteso in una certa area, in un certo periodo di tempo, a causa di terremoti naturali. Non essendo in grado di fare previsioni deterministiche del verificarsi di un evento (una previsione dovrebbe indicare quando, dove e quanto grande sarà un terremoto), si segue un approccio che indica la probabilità che si registrino movimenti del suolo che superano una certa soglia. Questa valutazione si basa sulla definizione di tutte le possibili sorgenti sismogenetiche (faglie), sull'attribuzione ad ognuna di esse di tassi o frequenze di accadimento di terremoti per diversi valori di magnitudo (catalogo dei terremoti storici, combinati con dati geologici e geodetici), sulla modellazione in termini probabilistici degli scuotimenti che questi terremoti possono produrre nel sito di interesse. Nel 2004 è stata rilasciata la mappa della pericolosità sismica (<http://zonesismiche.mi.ingv.it>) che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (GdL MPS, 2004; rif. Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, All. 1b) è espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ( $V_s30 > 800$  m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005). L'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale.

Nel 2018 sono state aggiornate le Norme Tecniche per le Costruzioni: per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento propria individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera. Un valore di pericolosità di base, dunque, definito per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

In particolare per la Regione Basilicata le aree caratterizzate da valori di pericolosità sismica di base maggiore, espressi in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s), interessano la fascia appenninica al confine con la Campania, mentre nell'area ionica si hanno i valori più bassi (Fig. 14).

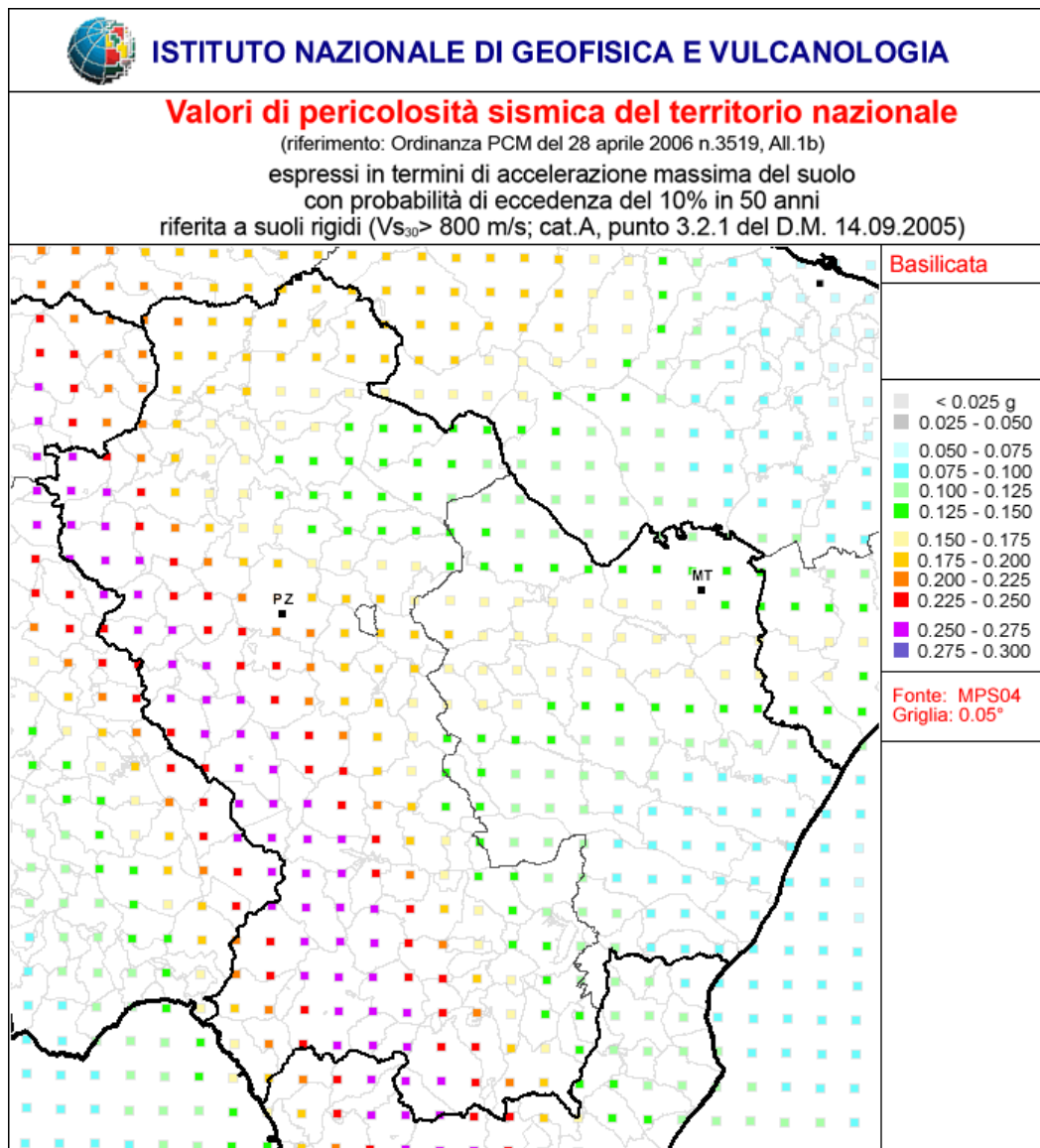


Fig. 14 - Valori di pericolosità sismica di base maggiore, espressi in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s) (da [http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/basilicata.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/basilicata.html)).

In Calabria i valori maggiori si hanno in una fascia che attraversa tutta la regione da nord a sud lungo la fascia appenninica fino alla costa tirrenica e nell'area dello Stretto di Messina, mentre valori minori si hanno nella costa ionica (Fig. 15).

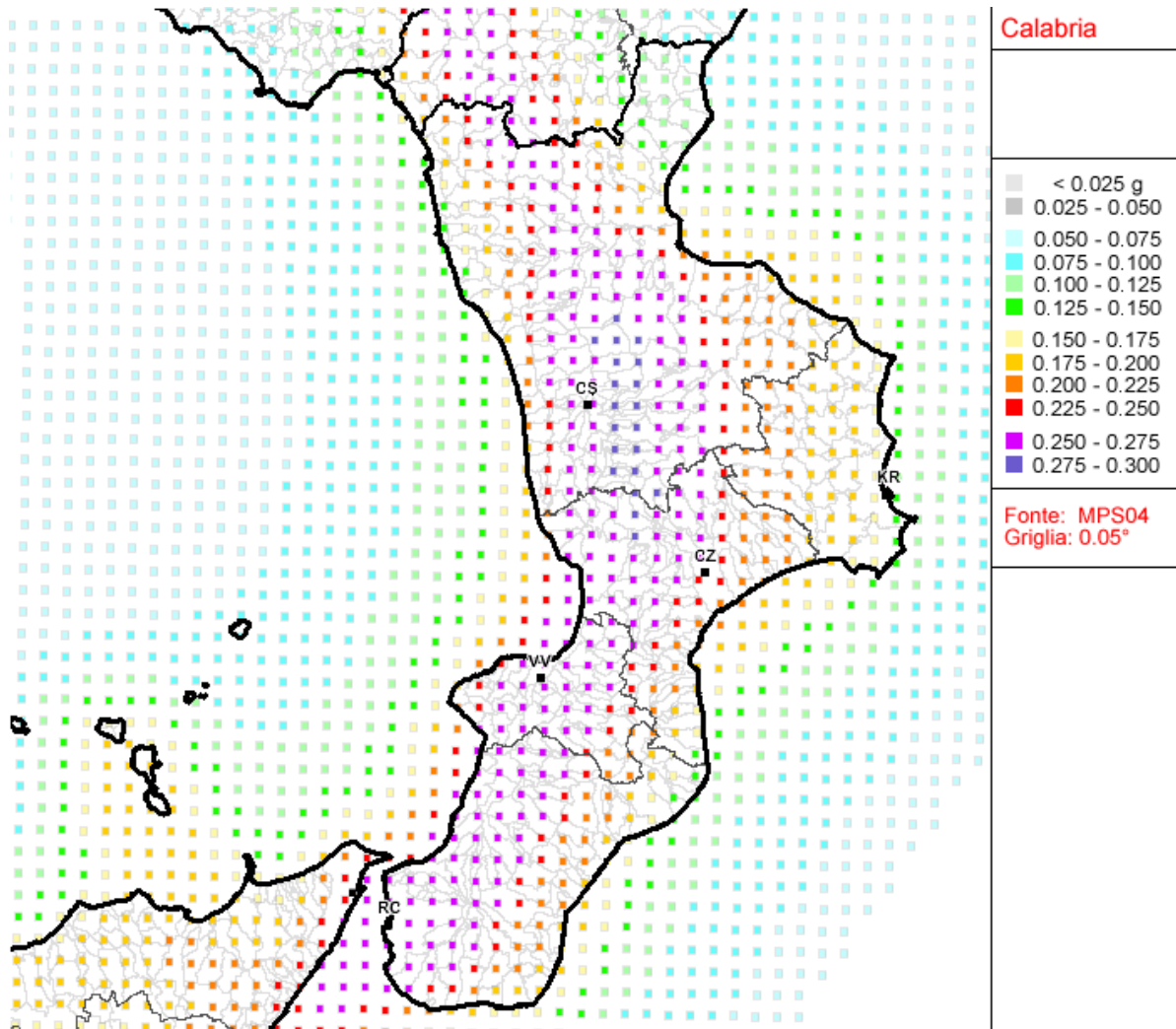


Fig. 15 - Valori di pericolosità sismica di base maggiore, espressi in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s) (da [http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/calabria.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/calabria.html)).

In Sicilia i valori maggiori di pericolosità sismica di base si hanno nell'area dello Stretto di Messina e nell'area iblea della Sicilia sud-orientale, mentre valori minori si hanno in Sicilia centrale nell'area del Bacino di Caltanissetta (Fig. 16).

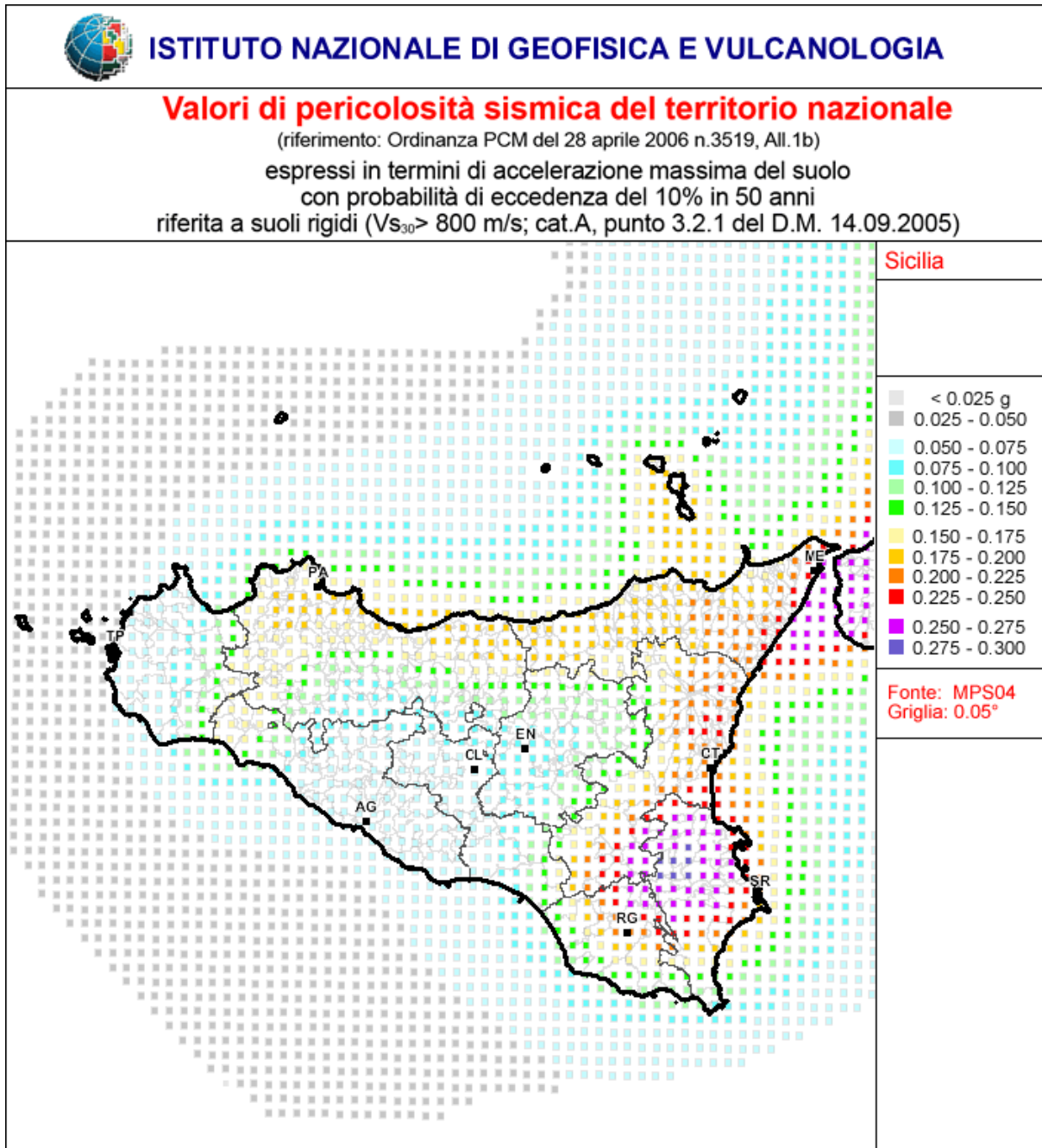


Fig. 16 - Valori di pericolosità sismica di base maggiore, espressi in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s) (da [http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa\\_ps\\_apr04/sicilia.html](http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/sicilia.html)).

## 7. APPROCCIO METODOLOGICO

Lo studio sugli aspetti geologici, idraulici e sismici riguardanti le aree in esame è stato sviluppato per tratte omogenee e continuative, ricadenti all'interno della stessa regione, in modo da rendere più immediata la fruizione ed il confronto con gli altri elaborati progettuali.

Sono stati definite tre macrotratte della ciclovia, ciascuna per singola regione attraversata:

1. Macrotratta Basilicata;
2. Macrotratta Calabria;
3. Macrotratta Sicilia;

All'interno di ogni macrotratta regionale il tracciato della ciclovia è stato suddiviso in tratte o lotti.

- per la regione Basilicata si hanno 2 lotti: BA01 e BA02 per un tracciato complessivo di 125 km (Fig. 17).

- per la regione Calabria si hanno 16 lotti: CA01, CA02, CA03, CA04, CA05, CA06, CA07, CA08, CA09, CA10, CA11, CA12, CA13, CA14, CA15, CA16, per un tracciato complessivo di circa 817 km (Fig. 17).

- per la regione Sicilia si hanno 4 lotti: SI01, SI02, SI03 e SI04, per un tracciato complessivo di circa 380 km (Fig.17). Il tracciato è stato suddiviso inoltre in "tracciato nazionale" e "tracciato regionale".

Il primo comprende i settori ionico e tirrenico (tratti BA01 e BA02) della Macrotratta Basilicata e i settori della costa ionica di Calabria e Sicilia, ricadendo nei lotti dal CA07 al CA16 della Macrotratta Calabria (dallo stretto di Messina fino a comprendere tutta la costa ionica) e in tutti e 4 i lotti della Macrotratta Sicilia (Fig. 17). Viceversa il "tracciato regionale" si sviluppa lungo la costa tirrenica della Calabria, ricadendo all'interno del lotto CA01 fino al lotto CA06 della Macrotratta Calabria (Fig. 17).

La cartografia tematica costituita da una "**Carta Geologica**" e da una "**Carta Litologica e dei Dissesti**" servirà a fornire un inquadramento geologico e geomorfologico di tutto il tracciato della ciclovia. Tale cartografia viene presentata secondo tavole in scala 1:25.000 che comprendono il tracciato, suddivise nei suddetti lotti (Fig. 17). Si rimanda a una fase successiva, la realizzazione di tavole più di dettaglio per dare risalto ai rischi e alle criticità emerse dallo studio per le nuove opere.

Lo studio geologico, geomorfologico, idrogeologico, idraulico e sismico riguardante le aree in esame ha interessato una prima fase di ricerca bibliografica attraverso la raccolta di tutte le informazioni desumibili da precedenti studi realizzati nell'area in esame e pubblicati in letteratura.

Le principali fonti dalle quali sono state desunte le informazioni utilizzate sono di seguito elencate.

Si sottolinea che l'attendibilità delle informazioni desunte dalla cartografia di base è strettamente correlata alla scala e alla data di realizzazione di tali elaborati.

Al fine di evidenziare le criticità inerenti l'attraversamento del "tracciato nazionale" di aree interessate da fenomeni di erosione costiera e degli attraversamenti idraulici per il quale sono segnalate aree di attenzione o fasce di rischio è stato aggiunto un altro elaborato cartografico denominato "**Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali**". Tale elaborato interessa esclusivamente il "tracciato nazionale" e sintetizza le maggiori criticità relative ai fenomeni di erosione costiera e agli attraversamenti idraulici per i lotti BA02 della Macrotratta Basilicata e dal lotto CA07 al CA16 della Macrotratta Calabria. Per la Macrotratta Sicilia, non essendo disponibile ancora un Piano per l'erosione costiera, si è fatto riferimento alle "Carte dell'evoluzione della linea di costa" del PAI Sicilia.

### 7.1. Carta Geologica

Per la carta geologica di base, il riferimento fondamentale in termini metodologici è il progetto CARG CARTografia Geologica (ISPRA, CARG, Cartografia Geologica e Geotematica, 1988), avviato nel 1988, che prevede la copertura dell'intero territorio nazionale attraverso 652 fogli geologici e geotematici alla scala 1:50.000 ognuno accompagnato da note illustrative. Il Progetto contempla anche la realizzazione di una banca dati dalla quale poter ricavare carte geologiche e geotematiche di maggiore dettaglio, per consentire l'utilizzo del dato cartografato in modo più adeguato alle diverse molteplici applicazioni. Sul sito dell'ISPRA (attualmente al link: <http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/index.html>) sono visionabili, in formato Flash, le carte geologiche fino ad ora realizzate.

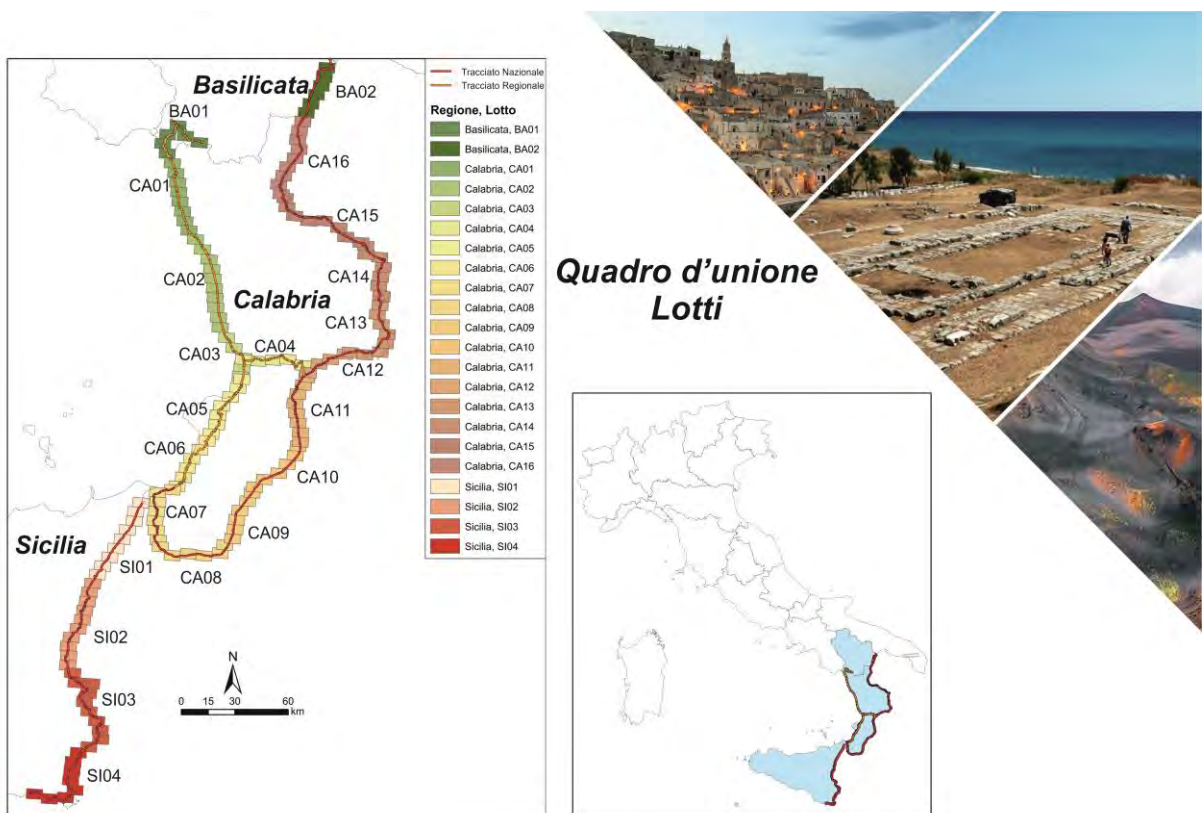


Fig. 17 – Tracciato della ciclovìa e quadro d'unione delle tavole in scala 1:25000 componenti ciascuna tratta o lotto delle tre macrotratte regionali.

Analizzando la disponibilità della cartografia nazionale geologica CARG risulta:

- Per la macrotratta della Regione Basilicata si ha una copertura parziale del lotto BA01 nel lato tirrenico ricadente nel Foglio n° 521 "Lauria", e totale del lotto BA02 nel lato ionico, ricadente all'interno dei due fogli CARG n° 523 "Rotondella" e n° 508 "Policloro" (Fig. 18).
- Per la macrotratta della Regione Calabria si ha solo una copertura parziale del tracciato, restando in gran parte scoperti i lotti del lato tirrenico e in parte anche quelli del lato ionico (Fig. 19).
- Per la macrotratta della Regione Siciliana si ha:
  - o una buona copertura quasi completa per il lotto SI01 con i due fogli CARG n° 601 "Messina e Reggio Calabria" e n° 613 "Taormina" (Fig. 20);



- o una copertura completa per il lotto SI02 ricadente all'interno dei fogli n° 613 "Taormina", n° 525 "Acireale", n° 634 "Catania" e n° 641 "Augusta" (Fig. 20);
- o una copertura parzialmente completa per i due lotti SI03 e SI04, il primo ricadente per il settore settentrionale nel foglio n° 641 "Augusta" e il secondo per una piccola porzione sud-orientale nel foglio n°652 "Capo Passero" (Fig. 20).

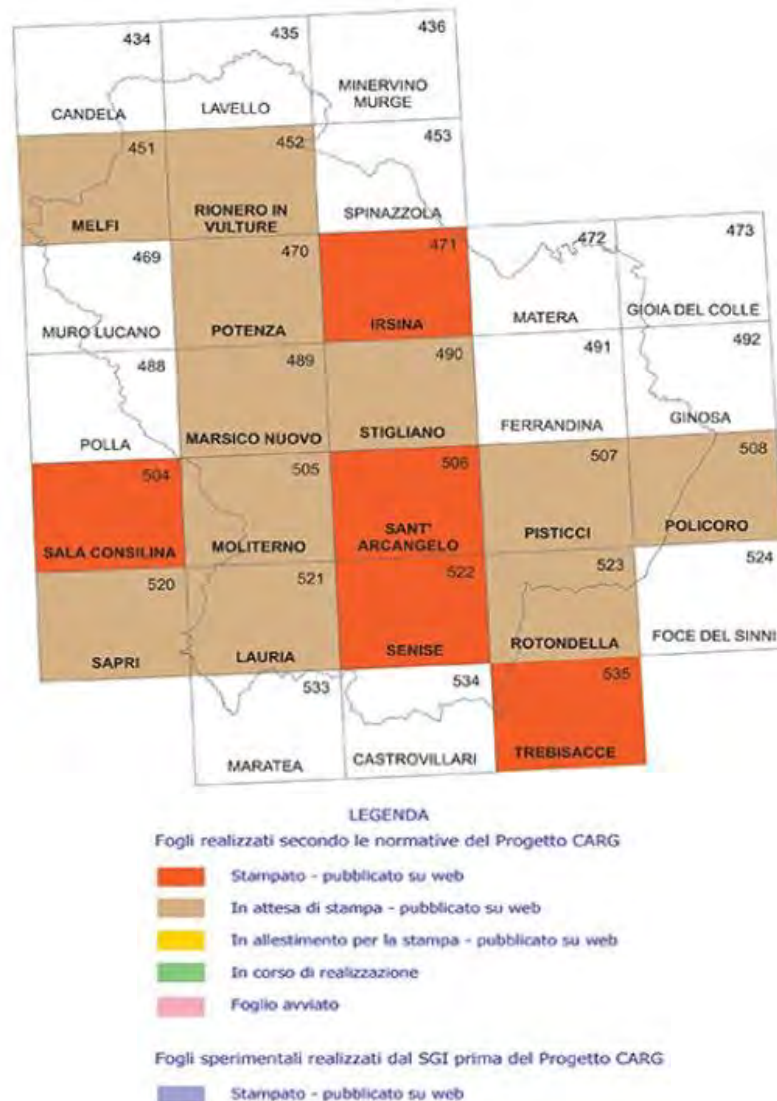


Fig. 18 – Quadro d’unione dei fogli CARG disponibili per la Regione Basilicata.  
<https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/basilicata.html>

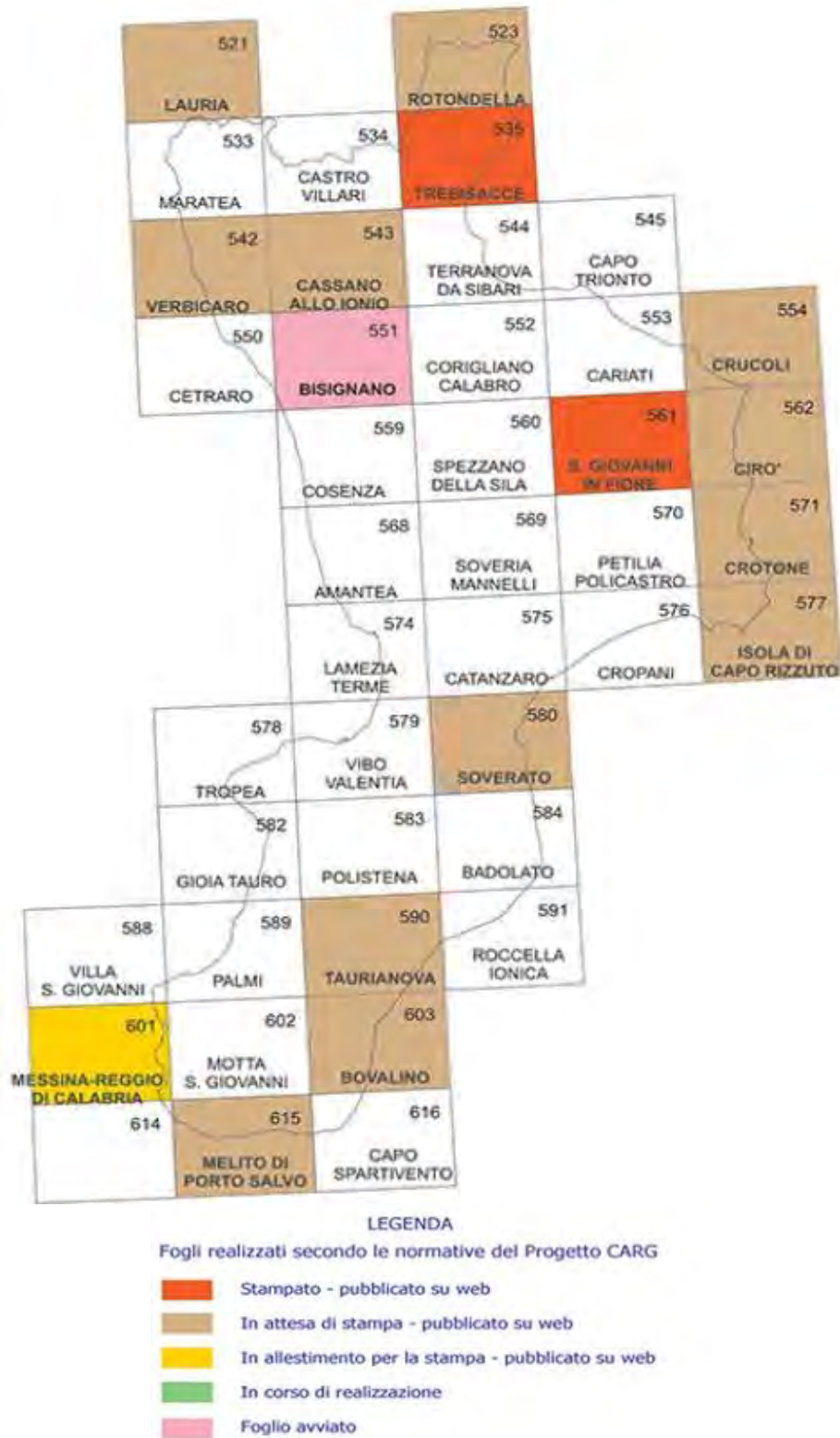


Fig. 19 – Quadro d’Unione dei fogli CARG disponibili per la Regione Calabria.  
<https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/calabria.html>.

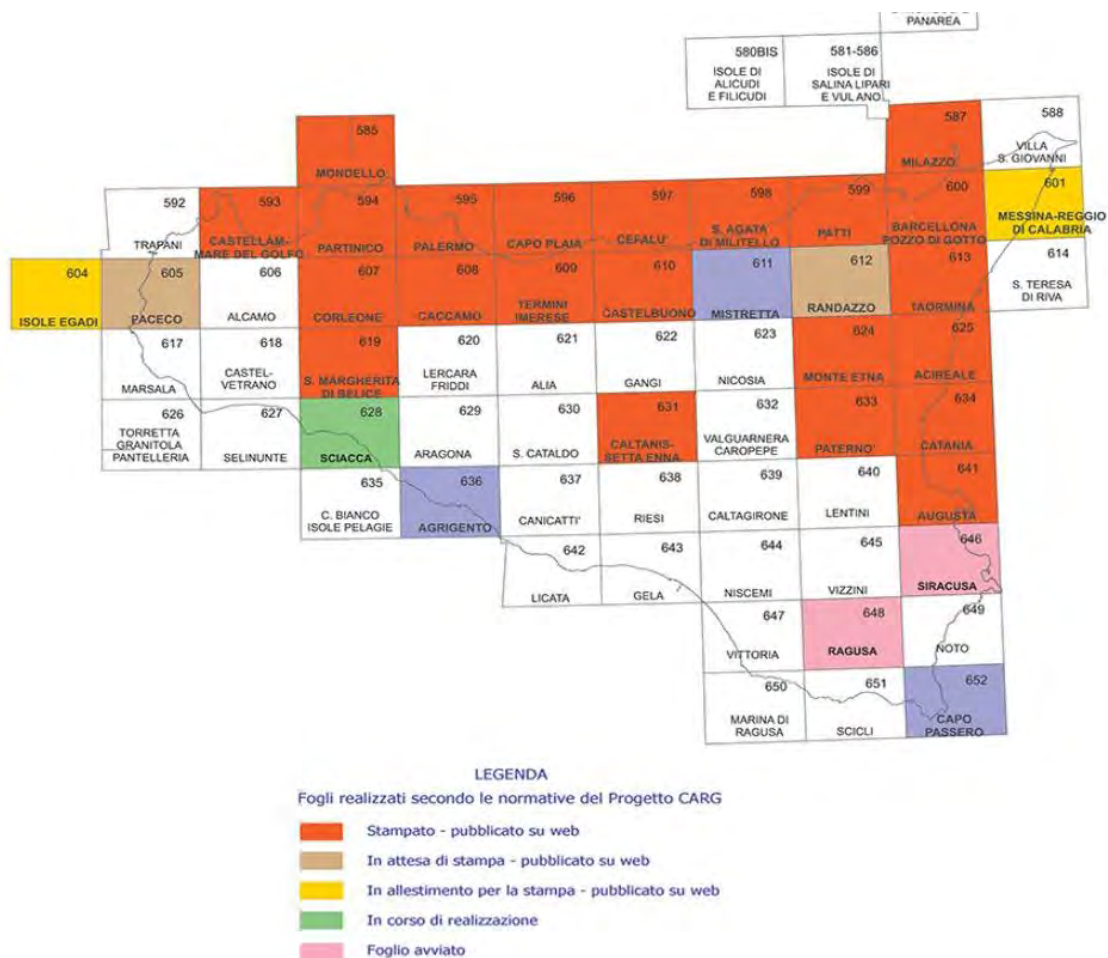


Fig. 20 – Quadro d’Unione dei fogli CARG disponibili per la Regione Sicilia.

<https://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/sicilia.html>.

L’incompletezza della copertura cartografica CARG costituisce limiti oggettivi nella disponibilità di dati geologici di base ai fini della redazione della Carta geologica.

Per la Regione Calabria, non avendo a disposizione un’ampia copertura dei fogli CARG si è scelto di utilizzare come carta geologica di base di riferimento la Carta CASMEZ realizzata dalla Cassa per il Mezzogiorno mediante rilevamento geologico realizzato negli anni dal 1958 al 1963, con la direzione e collaudo del Servizio Geologico d'Italia e stampato negli anni dal 1967 al 1971, comprendente tutto il territorio dell'intera regione con 182 tavolette alla scala di 1:25000 (Fig. 21). Nel 2000 la regione ha provveduto alla rasterizzazione, vettorializzazione e strutturazione di un DB topografico, prodotto in collaborazione con l'Ordine dei Geologi della Calabria. La carta geologica è disponibile come open data nel geoportale della Regione Calabria (<http://geoportale.regione.calabria.it/opendata>).

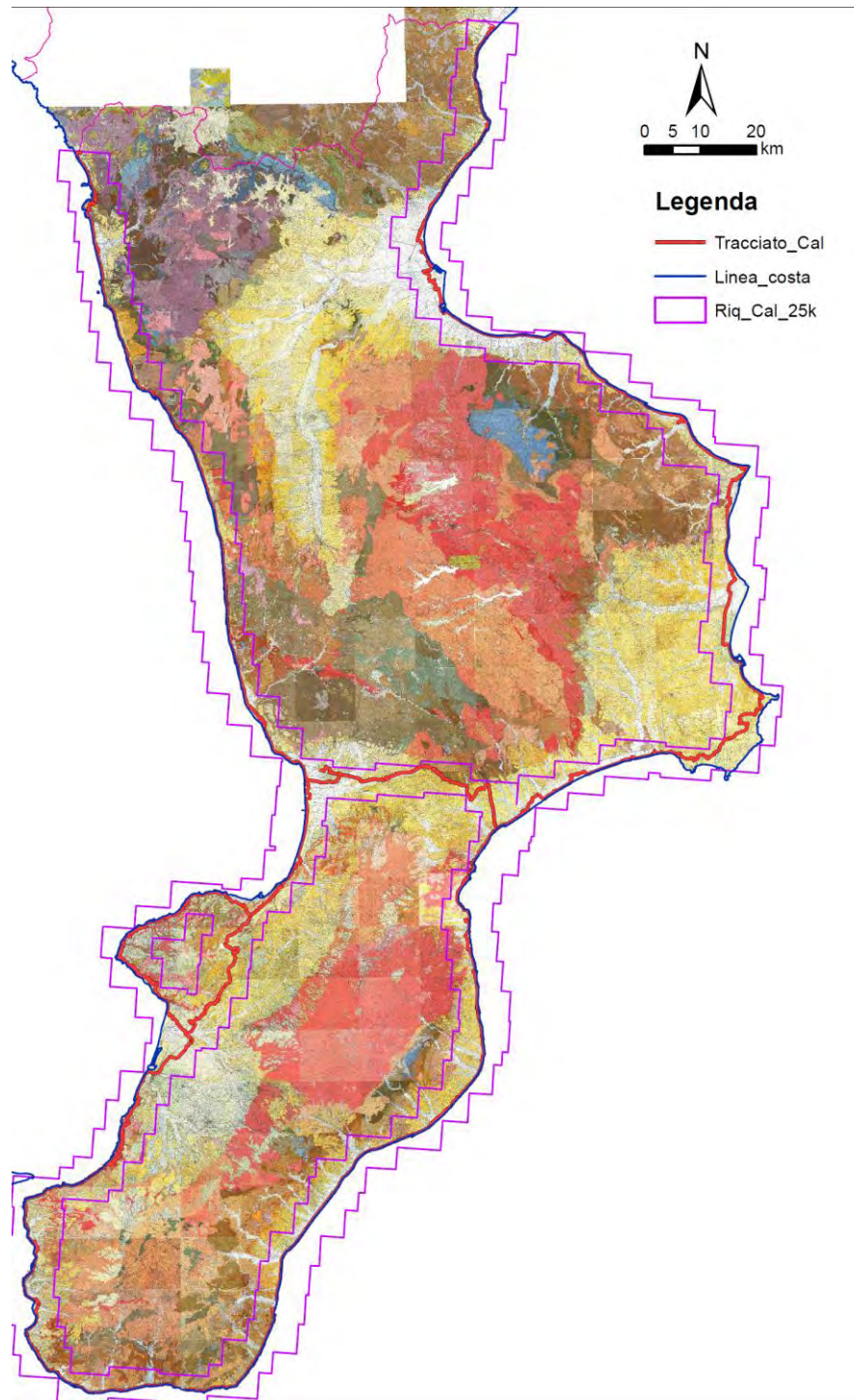


Fig. 21 - Carta Geologica CASMEZ realizzata dalla Cassa per il Mezzogiorno 1958 con tracciato della ciclovìa e quadro d'unione complessivo delle tavole alla scala 1:25000 prodotte.

La Carta geologica CASMEZ della Calabria ha consentito di coprire la porzione scoperta dal CARG nel tratto meridionale del lotto BA01 della Regione Basilicata (Fig. 22).

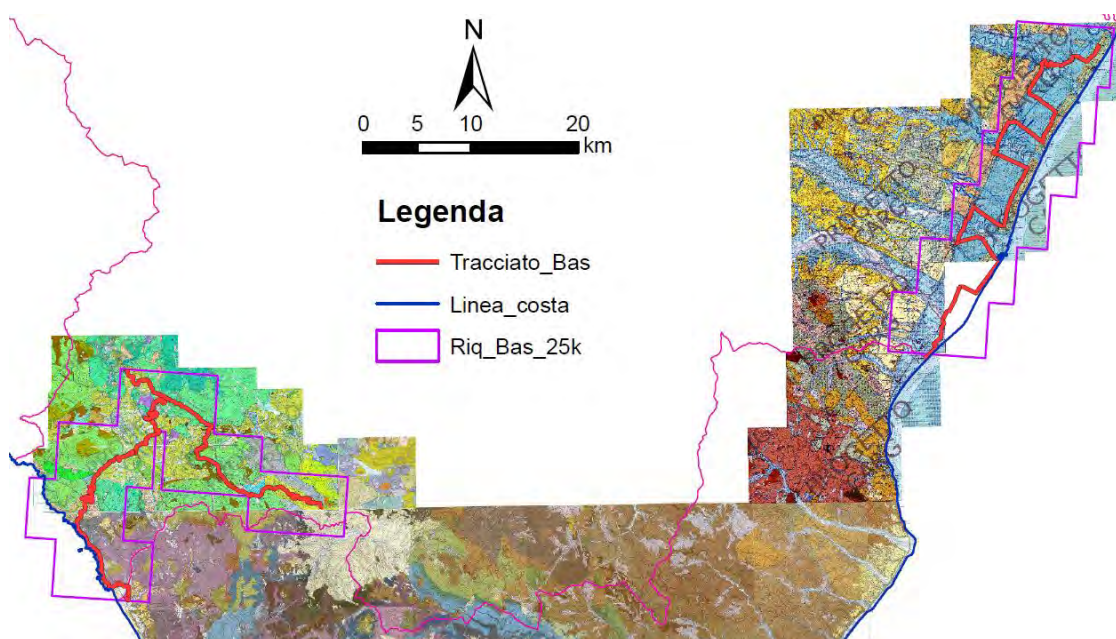


Fig. 22 – Stralci cartografici dei fogli CARG “Lauria” a ovest, “Rotondella” e “Policloro” a nordest in cui ricade gran parte della macrotratta della Basilicata e stralcio della Carta Geologica CASMEZ coprente la porzione meridionale del lotto BA01.

Per la Sicilia, il tratto del lotto SI01 non coperto dal CARG è stato integrato con la “Carta geologica della Provincia di Messina (Sicilia nord-orientale) scala 1:50.000” (Lentini et al., 2000)(Fig. 23); quello meridionale del lotto SI03 con la Carta geologica del settore nord-orientale ibleo (A.A.V.V. 1986), mentre i tratti scoperti dal CARG del lotto SI04 sono stati integrati con la Carta Geologica della Sicilia Sud – Orientale (A.A.V.V. 1984) e con la Carta Geologica del settore centro - meridionale dell’Altopiano Ibleo (Provincia di Ragusa, Sicilia sud-orientale) (Grasso 2000)(Fig. 23).

I diversi prodotti cartografici utilizzati sono stati georeferiti e digitalizzati al fine di ottenere una carta vettoriale in ambiente GIS. Successivamente, al fine di omogeneizzare il dato geologico di base per le tre macrotratte regionali è stata costruita una legenda sintetica per ciascuna regione.

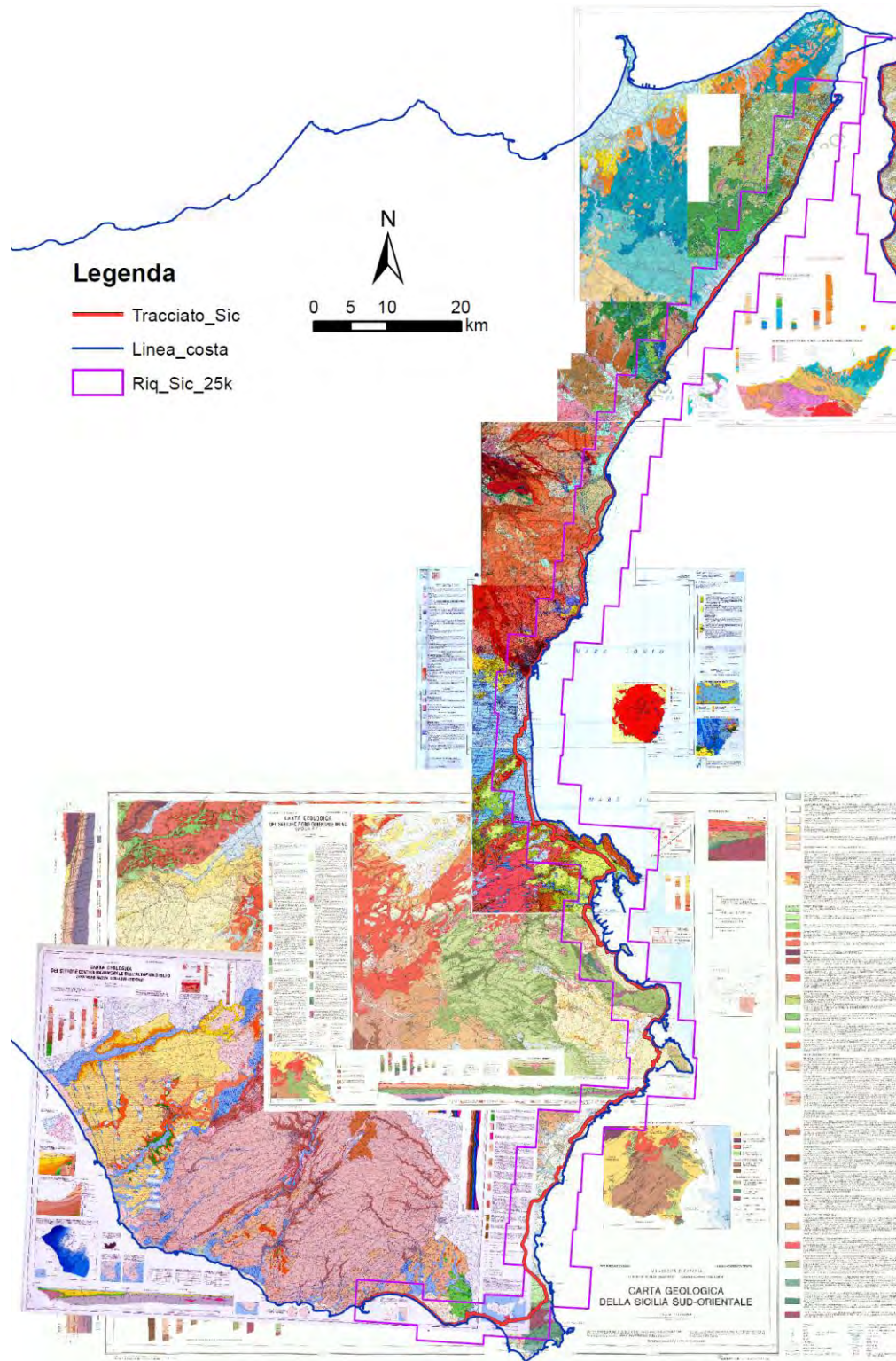


Fig. 23 – Stralci cartografici dei fogli CARG “Messina e Reggio Calabria”, “Taormina”, “Acireale”, “Catania” e “Augusta” e carte geologiche disponibili in letteratura utilizzate per integrare le porzioni scoperte dal CARG.

## 7.2. Carte Litologica e dei dissesti

Le varie unità rappresentate nella suddetta carta geologica sono state convertite e sintetizzate in unità litologiche al fine di comporre l'elaborato Carta Litologica e dei dissesti. Tale conversione è avvenuta considerando i caratteri litologici principali delle unità e le caratteristiche delle unità geologico-tecniche degli standard italiani degli studi di microzonazione sismica (Amanti et al., 2020) considerate come unità litologiche di riferimento (<https://www.centromicrozonazioneisimica.it/it/download/category/38-standardms-42>).

Al fine di individuare i fenomeni di instabilità dei versanti, ad integrazione delle frane cartografate negli elaborati geologici di riferimento, sono stati consultati i database PAI e IFFI.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità di Bacino, nell'ambito del territorio di propria competenza, pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo (PAI, 2001). In particolare, il PAI riguarda sia l'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo d'erosione e di frana, sia l'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione.

Le principali informazioni desumibili dalle carte PAI, funzionali alla realizzazione della carta geologica e dei dissesti, riguardano:

- individuazione di aree soggette ad instabilità di versante;
- informazioni sulle caratteristiche idrauliche di un'area;
- assetto geomorfologico (forme).

I distretti Idrografici di interesse per l'opera in esame sono l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (<http://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-calabria-menu/piano-stralcio-assetto-idrogeologico-rischio-da-frana-articolo>) e il distretto della Sicilia (<https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai-download-dati/>) (Fig. 24).

Il Progetto IFFI (ISPRA, IFFI- Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, 2007) costituisce un inventario omogeneo dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale. Il Progetto IFFI ha lo scopo di fornire un quadro completo ed aggiornato della distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale secondo procedure standardizzate e realizzare un Sistema Informativo Territoriale Nazionale contenente tutti i dati sulle frane censite in Italia, oltre a offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale.

La cartografia tematica del Progetto IFFI è consultabile online tramite il Sistema applicativo dedicato Cart@net-IFFI o i Servizi WMS. Attualmente, sul sito dell'ISPRA, al seguente link vengono illustrate le modalità per accedere all'applicazione WebGis ed al servizio WMS: <http://www.progettoiffi.isprambiente.it/cartanetiffi/cartografia.asp#SistemaAppl>. Le principali informazioni desumibili dalle carte IFFI, funzionali alla realizzazione della carta geologica, riguardano la definizione dello stato di attività dei versanti, frane, tipo di frane, ecc.



Fig. 24 – Distretti idrografici.

### **7.3. Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali**

Come introdotto nel Cap. 7 l'elaborato cartografico denominato "**Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali**" ha l'obiettivo di evidenziare le criticità inerenti l'attraversamento del "tracciato nazionale" di aree interessate da fenomeni di erosione costiera e degli attraversamenti idraulici per il quale sono segnalate aree di attenzione o fasce di rischio. Tale elaborato interessa esclusivamente il "tracciato nazionale" costituito dal lotto BA02 della Macrotratta Basilicata, dal lotto CA07, CA08, CA09, CA10, CA11, CA12, CA13, CA14, CA15 e CA16 della Macrotratta Calabria e dai lotti SI01, SI02, SI03 e SI04 della Macrotratta Sicilia. In particolare tale elaborato tende a evidenziare oltre ai tratti di attraversamento fluviale segnalati come siti di attenzione o aree a pericolosità idraulica nei relativi P.G.R.A., i tratti di tracciato ricadenti all'interno delle aree perimetrate con pericolosità di erosione costiera. Per la Macrotratta Basilicata dove non è disponibile un piano sull'erosione costiera, il tracciato nazionale della ciclovia si sviluppa a est, per la quasi totalità lungo percorsi interni della costa ionica, rispetto alla linea di riva o comunque a distanze tali (>500m) da non interagire in alcun modo con le dinamiche costiere legate a fenomeni di erosione e mareggiate. L'unica porzione posta a distanze inferiori si trova nel comune di Nova Siri al confine con la Calabria. In virtù della distanza dalla attuale battigia (circa 100 m) e in base all'osservazione dell'evoluzione della linea di riva di questo tratto di litorale negli ultimi 50 anni, evoluzione stabile o in leggero avanzamento, non è prevedibile che l'opera possa andare incontro a dissesti e/o penalizzazioni di qualsiasi natura legati a fenomeni di erosione costiera o saltuarie mareggiate.

Per la Macrotratta Calabria il tracciato nazionale si sviluppa per grandi tratti lungo la fascia litoranea di retrospiaggia e/o paleo-dunale o al confine di queste ultime con l'attuale spiaggia spesso in adiacenza a



infrastrutture lineari esistenti (strade e ferrovie). Per identificare le principali criticità legate all'interferenza della nuova opera con le aree del litorale ionico calabrese soggette a fenomeni di erosione e mareggiate è stata eseguita una sovrapposizione del tracciato nazionale con le aree di pericolosità costiera così come definite dal P.S.E.C. (Piano di bacino - Stralcio Erosione Costiera) adottato in Calabria con delibera n. 4/2016 dell'11/04/2016 dell'allora Autorità di Bacino Regionale, oggi confluita nel Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Tale piano territoriale, con le relative Norme di Attuazione, individua e disciplina le aree costiere a differente pericolosità da erosione costiera (aree con bassa pericolosità P1; aree con media pericolosità P2; aree con alta pericolosità P3) soggette a pericolo di erosione/arretramento della linea di riva, e le relative norme di attuazione.

Dalla sovrapposizione eseguita tra tracciato regionale e nazionale, e aree a pericolosità del P.S.E.C. risulta che:

- circa 90 km del tracciato regionale ricadono in aree a pericolosità da erosione costiera. Di questi circa 23 km in aree con bassa pericolosità P1, circa 12 km in aree con media pericolosità P2 e circa 56 km in aree con alta pericolosità P3 (Tab. 1);
- circa 250 km del tracciato nazionale ricadono in aree da erosione costiera. Di questi circa 40 km in aree con bassa pericolosità P1, circa 30 km in aree con media pericolosità P2 e circa 176 km in aree con alta pericolosità P3 (Tab. 1).

	<b>Tracciato Regionale (m)</b>	<b>Tracciato Nazionale (m)</b>	<b>Totale (m)</b>
<b>P1</b>	23050	40582	63632
<b>P2</b>	12109	29803	41912
<b>P3</b>	55505	176424	231929
P_Tot	90664	246809	337473
Totale Tracciato	316240	500981	817221

Tab. 1 – Lunghezza dei tratti del tracciato regionale e nazionale della Macrotratta Calabria, ricadenti all'interno delle aree a pericolosità di erosione costiera P1, P2 e P3 del P.S.E.C. della Regione Calabria.

Nel P.S.E.C. non sono contemplate le aree costiere soggette a pericolo d'inondazione per mareggiata e quelle a pericolo di crolli da falesia o di frana in genere. In linea generale, in questa prima fase sono state considerate aree critiche quelle ricadenti all'interno della perimetrazione P3 del PSEC, con una distanza dalla costa inferiore ai 100 m che non abbiano interposti importanti rilevati stradali e/o ferroviari o altre infrastrutture. In tal senso risultano particolarmente alcune tratte del tracciato nazionale dettagliate nel successivo capitolo.

In linea generale, si ritiene necessario che nelle successive fasi progettuali si conducano approfondimenti tecnici basati su analisi di dettaglio delle dinamiche costiere di questi settori per valutarne il reale grado di pericolosità, anche in relazione a eventuali interventi da adottare a protezione dell'opera. Sarà altresì fondamentale correlare il tracciato della ciclovia con gli interventi - previsti, realizzandi e/o realizzati - del PIANO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO ED EROSIONE COSTIERA IN CALABRIA, redatto dall'Autorità di Bacino Regionale nel 2013, non ancora a disposizione degli affidatari.

Per la Macrotratta Sicilia, non essendo ancora disponibile il Piano per l'erosione costiera, si è fatto riferimento alle mappe dell'evoluzione delle coste disponibili nel P.A.I./unità fisiografiche dal 2 al 7 (<https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/unitafisiografiche.htm>) per evidenziare possibili criticità relative a tratti di tracciato ricadenti in prossimità di aree costiere soggette ad arretramento.

#### ***7.4. Documentazione storica su effetti di deformazione permanente***

Le informazioni desumibili dalla documentazione storica, funzionali alla rappresentazione di cartografie tematiche di deformazione permanente, riguardano principalmente l'individuazione e la caratterizzazione degli effetti cosismici primari e secondari.

La ricostruzione degli effetti di deformazione permanente indotti da un terremoto, effettuata mediante l'analisi delle fonti storico-archivistiche e di contributi tecnico-scientifici, può portare alla individuazione e caratterizzazione di un gran numero di fenomeni geologici che includono effetti primari, come la fagliazione superficiale, ed effetti secondari, come la fratturazione, la liquefazione, i fenomeni gravitativi e le variazioni idrologiche. La rilettura in chiave sismotettonica degli effetti geologici rappresenta un valido strumento di back-analysis per la previsione di un futuro comportamento del territorio sottoposto ad azione sismica.

Informazioni su tali fenomeni possono essere ricavate consultando il:

- Catalogo italiano degli Effetti Deformativi del suolo Indotti dai forti Terremoti (CEDIT) del CERI, continuamente revisionato e integrato, in cui sono riportati gli effetti indotti sul terreno da terremoti storici verificatisi in un arco temporale che va dall'anno 1000 d.C. al 2016, disponibile al link [http://www.ceri.uniroma1.it/index\\_cedit.html](http://www.ceri.uniroma1.it/index_cedit.html) (Fortunato C., 2012)

Informazioni su possibili faglie attive e capaci possono essere ricavate consultando le seguenti banche dati:

- Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), consultabile al link <http://diss.rm.ingv.it/diss/>, in continuo aggiornamento, giunto alla versione 3.2.1 (DISS, 2018), che rappresenta una raccolta delle potenziali sorgenti sismogeniche di terremoti caratterizzati da  $M > 5.5$  in Italia e nelle aree circostanti;
- Catalogo delle faglie capaci ITHACA (ITaly HAzard from CApable faults) dell'ISPRA ((ISPRA, ITHACA - Catalogo delle faglie capaci), anch'esso in continuo aggiornamento, consultabile al seguente link <http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci> rappresenta le faglie capaci potenzialmente presenti sul territorio nazionale per le quali esiste uno studio, anche di livello minimo e quindi un riferimento bibliografico.

Negli elaborati cartografici elaborati, vengono rappresentati i segmenti di faglia attiva e capace del catalogo ITHACA.

## 8. MACROTRATTE

Vengono di seguito descritte le caratteristiche geologiche e geomorfologiche sintetizzate nei due prodotti cartografici “Carta geologica” e “Carta litologica e dei dissesti” attraversate dal tracciato della ciclovia in progetto che si snoda sulla viabilità esistente, per ciascuna tratta in cui sono state suddivise le tre macrotratte Basilicata, Calabria e Sicilia.

### 9. Macrotratta Basilicata

La Macrotratta Basilicata lunga circa 126 km è costituita da due tratti separati ricadenti entrambi nel “tracciato nazionale”: il lotto BA01 a ovest nella costa tirrenica appartenente e quello BA02 che si estende lungo la costa ionica a est,.

#### *Tratta BA01 (Tracciato nazionale)*

Il lotto BA01 appartenente al tracciato nazionale, lungo circa 73 km, si sviluppa a ovest nel lato tirrenico, partendo da due diramazioni, una a nordovest nel Comune di Lagonegro e l'altra a sud est nel Comune di Castelluccio inferiore attraversando inoltre i seguenti comuni: Castelluccio superiore, Lauria, Nemoli, Rivello Trecchina, Maratea e Tortora. L'orografia dell'area è caratterizzata da forti escursioni altimetriche con valli che si affiancano e sovrappongono a depressioni strutturali plio-quadernarie. Le valli risultano incassate con profili a V e più o meno aperti a seconda della litologia. Il tracciato si sviluppa tra le quote di 870 m slm e 18 m slm.

Il lato tirrenico occidentale si contraddistingue per una vasta variabilità geologica dovuta agli affioramenti di formazioni terrigene silicoclastiche e argillose a cui si contrappongono rocce carbonatiche e metamorfiche oltre a successioni sabbiose e conglomeratiche plio-quadernarie. Tale settore è caratterizzato pertanto da una morfologia varia con in prevalenza rilievi collinari e una costa alta frastagliata in cui localmente sono presenti piccoli tratti di spiaggia in prossimità della foce dei corsi d'acqua

Partendo da Castelluccio inferiore (BA01\_1) il tracciato attraversa i depositi del Pleistocene medio-superiore di riempimento del bacino tettonico quadernario del Mercure, costituiti da una litofacies lacustre con alternanze di siltiti argillose, marne e sabbie passanti in eteropia verso ovest, ai margini del bacino, a una litofacies costituita da ghiaie carbonatiche in matrice sabbioso-limoso riferibili ad antiche conoidi alluvionali. Dal punto di vista delle criticità il tracciato interseca un'area a pericolosità geomorfologica P3 a ovest di Castelluccio inferiore e successivamente, per piccoli tratti due frane quiescenti classificate con pericolosità media P2 (vedi “Carta dei Rischi”; Fig. 25). A nord invece è presente una faglia attiva e capace alla base del versante di Castelluccio superiore (vedi BA01\_1 della “Carta litologica e dei dissesti”).

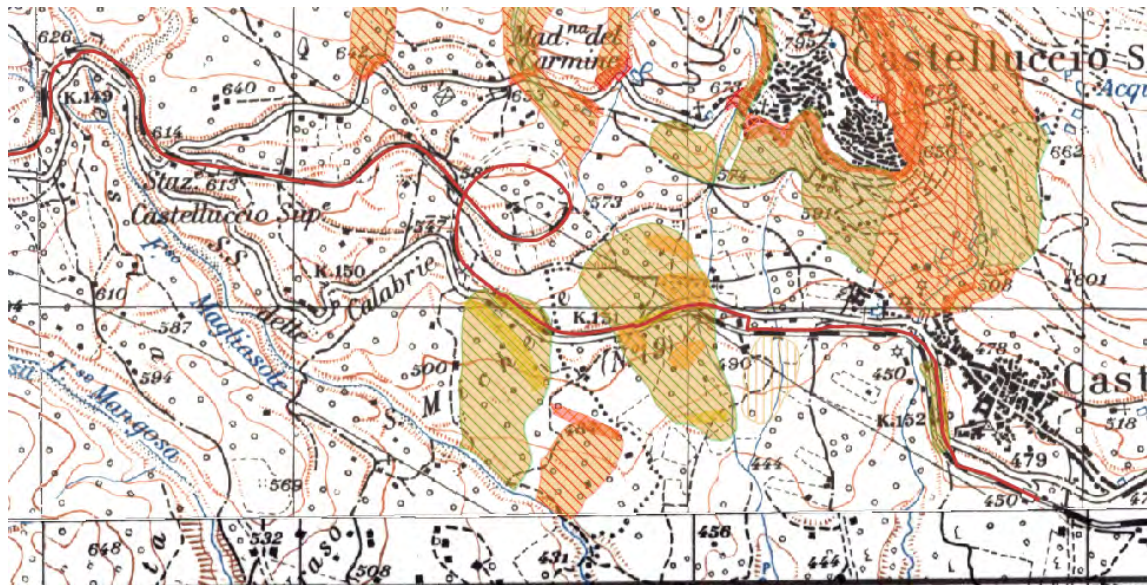


Fig. 25 – Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) nella zona di Castelluccio inferiore.

Più a ovest il tracciato attraversa una conoide alluvionale costituita da depositi ghiaiosi, alla base del quale si sviluppa un deposito palustre costituito da limi sabbiosi e argillosi (BA01\_2). dove il tracciato attraversa i depositi silico-clastici costituiti da un’alternanza di arenarie e argille del Miocene, si ha un altro piccolo dissesto (BA01\_2). Procedendo verso nord ovest si attraversa un piccolo tratto dove affiorano le argille varicolori, caratterizzato da diversi fenomeni franosi, per poi entrare nell’unità dei calcari di piattaforma (calcareniti e calcilutiti, dolomie e calcari dolomitici) rappresentati come unità del substrato nella carta litologica. Qui gli elementi di criticità sono rappresentati dall’attraversamento del tracciato a est e nord-est di Lauria (Fig. 26) di due dissesti classificati con rischio R4 e uno a rischio R1.

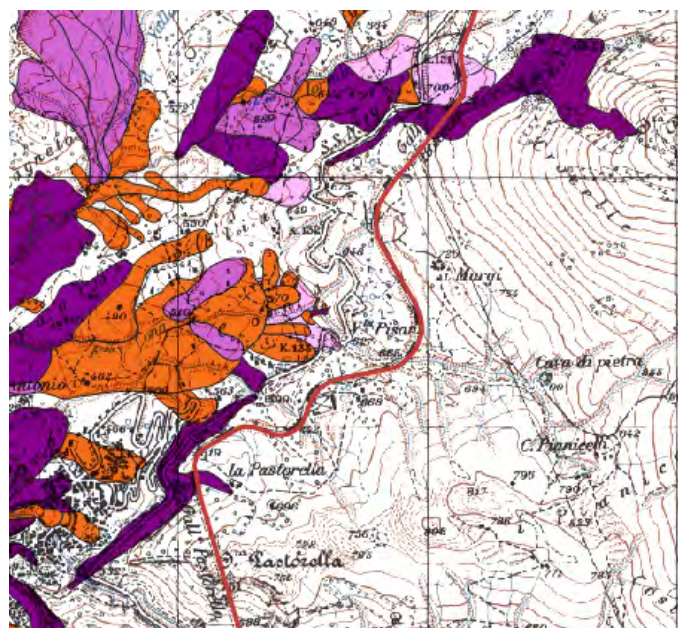


Fig. 26 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) nella zona a est di Lauria.

Proseguendo verso nord, oltre i calcari, il tracciato attraversa depositi di versante, argille varicolori, alternanza di calcari e marne e nuovamente argille varicolori fino a Lagonegro (BA01\_3). In questo tratto le criticità sono rappresentate dall'attraversamento di diversi dissesti classificati con rischio elevato R4 (Fig. 27).

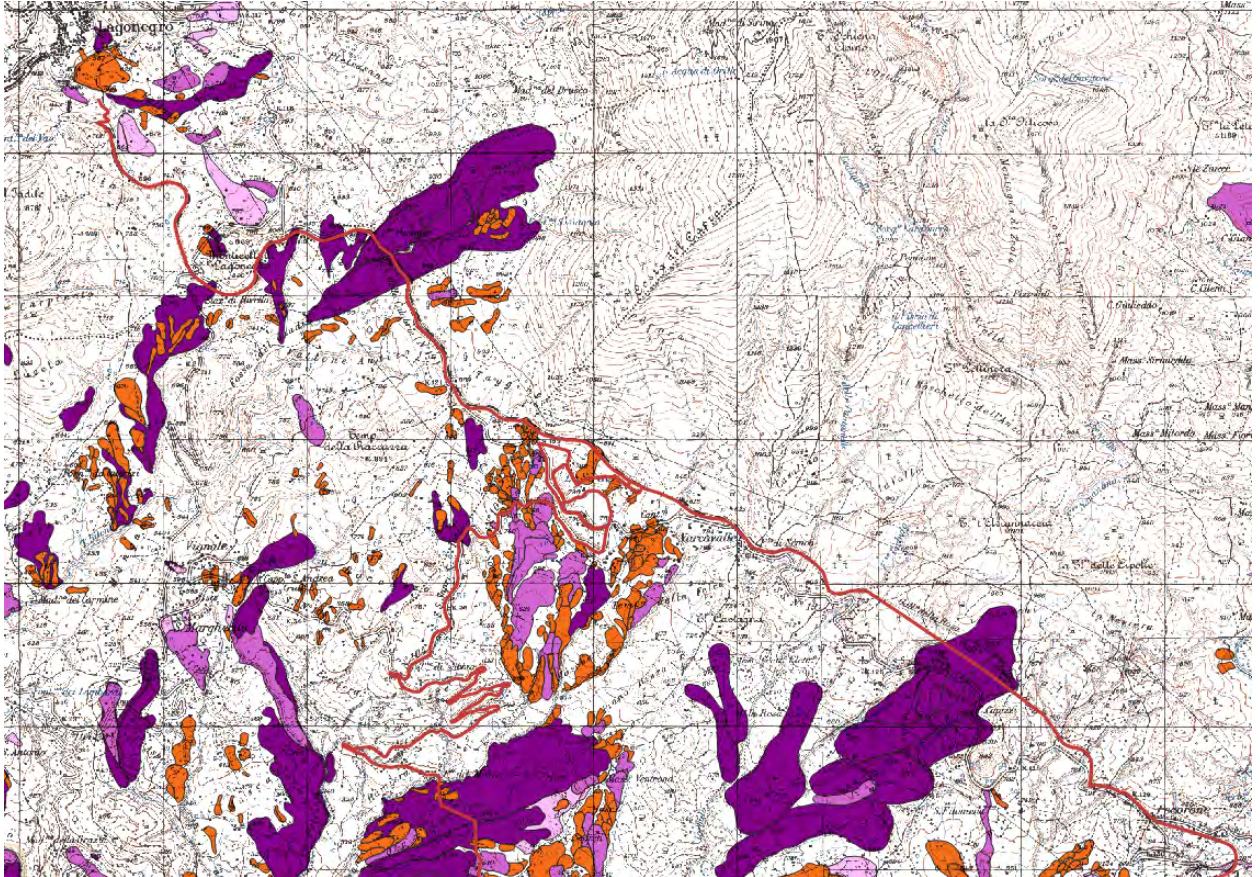


Fig. 27 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) nella zona a sud di Lagonegro.

Procedendo verso sud, a nord di Nemoli, il tracciato si sviluppa nelle argille varicolori (BA01\_3). Tale litologia risulta essere particolarmente predisponente ai fenomeni franosi. Difatti sono presenti criticità relative all'attraversamento del tracciato di numerosi dissesti classificati livelli di rischio da basso a elevato (R2, R3 e R4 Fig. 27).

Ancora più a sud il tracciato attraversa un corso d'acqua il Fiume Noce. Tale attraversamento ricade in un'area classificata come sito di attenzione in quanto a pericolosità idraulica: altra criticità è rappresentata e subito dopo, la presenza di un piccolo dissesto classificato con rischio R3 (BA01\_4; Fig. 28).

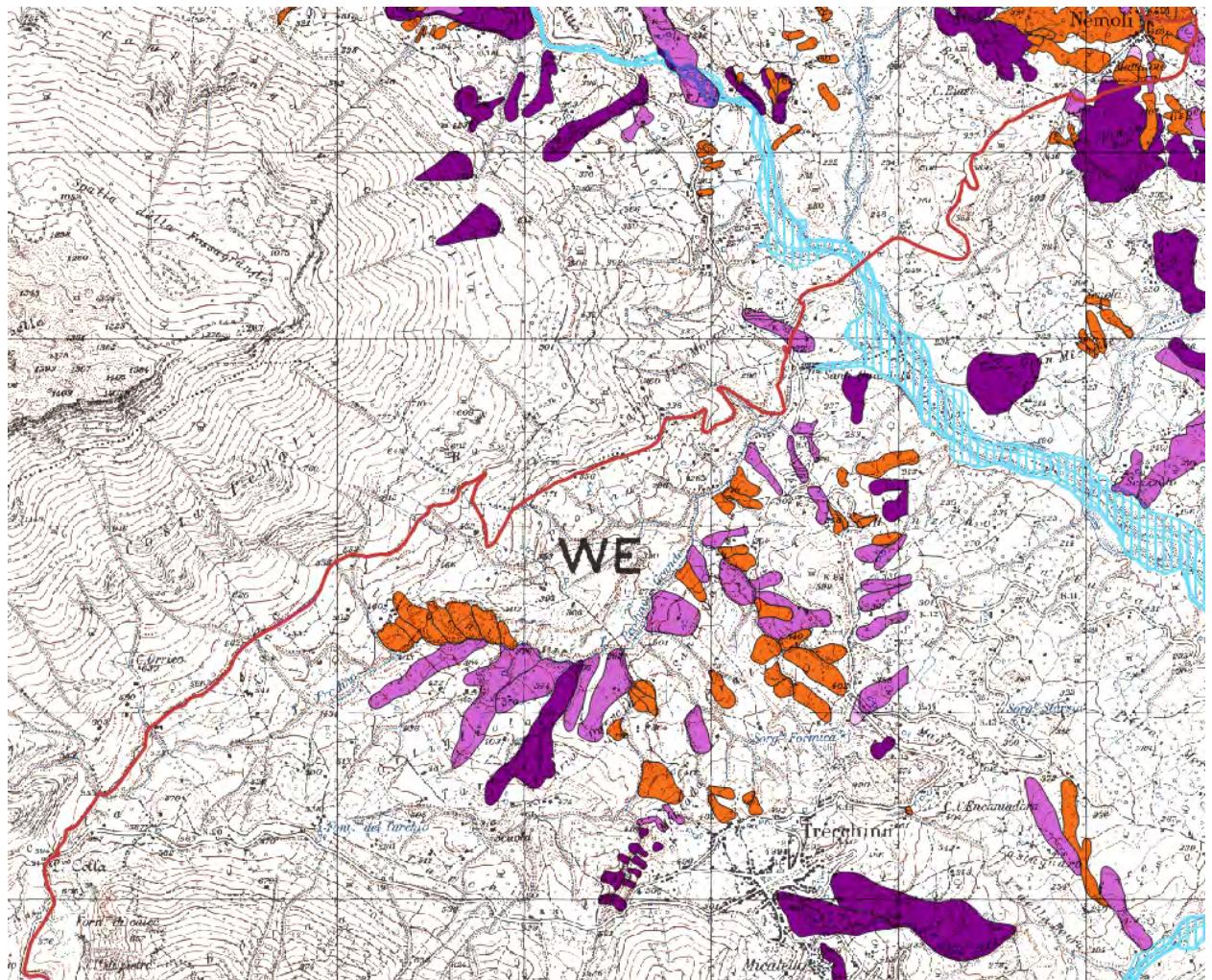


Fig. 28 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica dei corsi d'acqua nella zona a sud di Nemoli (BA01\_4).

Procedendo verso la costa tirrenica, il tracciato attraversa le falde detritiche ai piedi dei versanti calcarei, che ricoprono i contatti tettonici con le argille varicolori (BA01\_4, 5). In questo settore le criticità sono relative all'attraversamento di numerosi dissesti classificati con rischio da R2 a R4 a nord e a ovest di Maratea (Fig. 29).

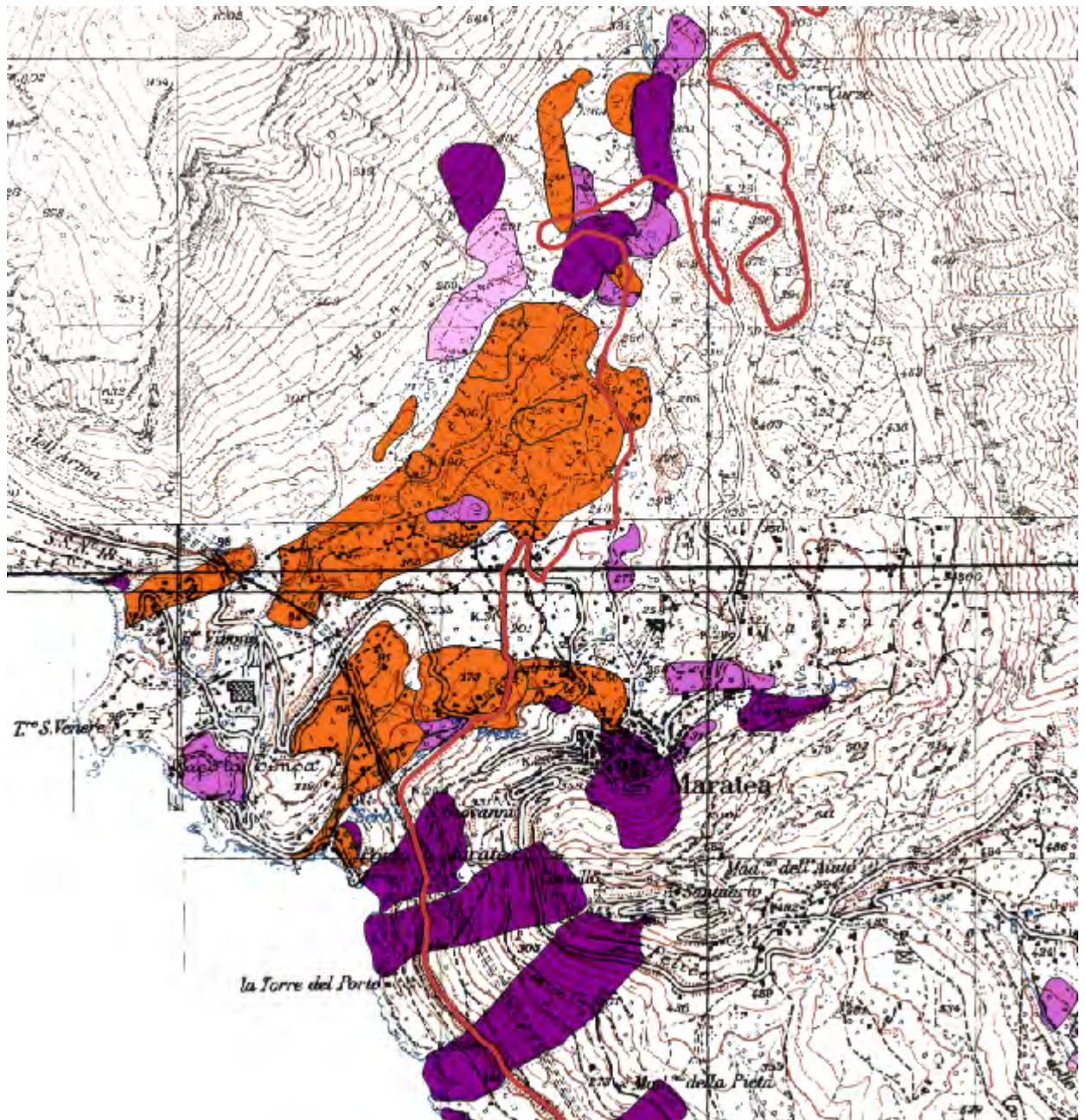


Fig. 29 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) nei dintorni di Maratea (BA01\_5).

In prossimità della costa tirrenica il tracciato attraversa un versante acclive dove affiorano i calcari di piattaforma mesozoici ricoperti localmente da detriti di falda cementati (conglomerati e brecce) e depositi terrazzati. In questo tratto le criticità sono costituite dall'attraversamento di 12 aree di dissesto a rischio R4 (Fig. 29 e 30). Infine il tracciato termina nei depositi alluvionali recenti e attuali costituiti da ghiaie e sabbie in prossimità della foce del F. Noce (BA01\_6). Nel tratto finale prossimo al corso d'acqua il tracciato attraversa un'area classificata a una pericolosità idraulica elevata (Fig. 30).

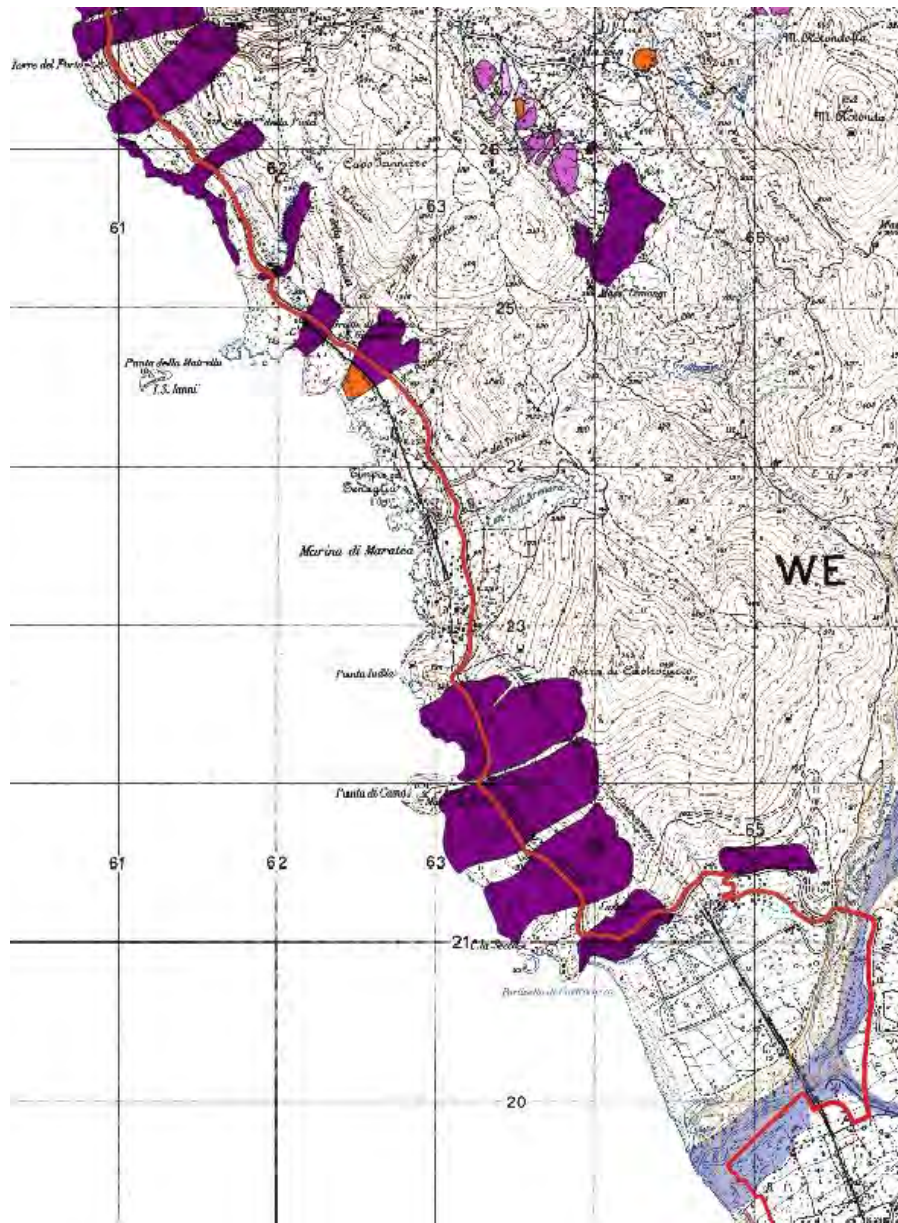


Fig. 30 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell’area BA01\_6.

*Tratta BA02 (Tracciato nazionale)*

La tratta BA02 lunga circa 52 km appartiene al tracciato nazionale e si sviluppa a est, lungo la costa ionica della Basilicata, interessando i seguenti comuni: Nova Siri, Rotondella, Policlora, Scanzano Jonico, Pisticci e Bernalda. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra i 1 m slm e 26 m slm, estendendosi su un tratto di costa bassa, nel settore lucano della costa ionica caratterizzato da ampi ripiani che disegnano un sistema di terrazzamenti a gradinata dove sono stati riconosciuti diversi ordini di terrazzi marini costituiti da depositi conglomeratici, sabbiosi e ghiaiosi sedimentati durante le fasi trasgressive del livello del mare, successivamente ricoperti da ghiaie e sabbie fluviali che danno luogo all’ampia piana costiera in seguito ai movimenti regressivi del mare (Fig. 31).



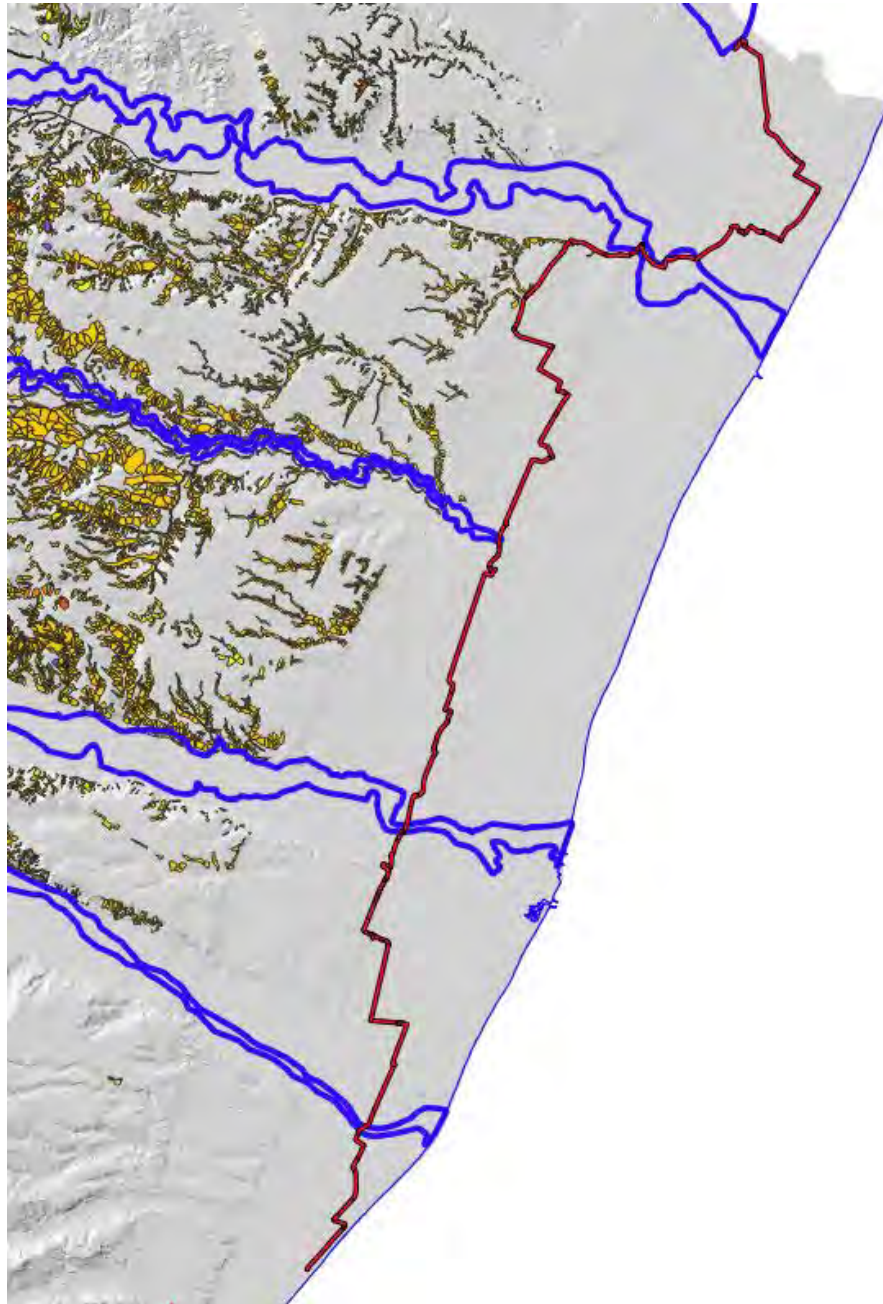


Fig. 31 – Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area BA02.

La fascia costiera comprende estese piane alluvionali e una spiaggia senza porti e rettilinea. Il passaggio tra la fascia collinare e la piana alluvionale avviene tramite un rilievo tabulare con versanti terrazzati a gradinata debolmente degradanti, caratterizzato dalla presenza di depositi terrazzati dissecati da gradini continui e paralleli alla linea di costa (Fig. 10). Depositi alluvionali attuali sono generalmente presenti in tutti gli alvei dei corsi d'acqua dell'area. Tali depositi assieme alle alluvioni recenti talora terrazzate raggiungono i massimi spessori in corrispondenza dell'area costiera. I depositi marini terrazzati sono

costituiti da conglomerati sabbie, ghiaie e limi sedimentatisi durante le fasi trasgressive del livello del mare ricoperti da ghiaie e sabbie fluviali relativi alle fasi regressive.

Secondo Cotecchia (1986) per tutto il secolo scorso e fino agli anni 1940-50 c'è stato un rapido protendimento della costa ionica lucana, cui ha fatto seguito un rallentamento del fenomeno, quindi una stasi e infine un'inversione di tendenza, che ha portato all'attuale situazione di rapido arretramento. Nel 1873 la linea di costa era caratterizzata da ampie sinuosità i cui apici, costituiti dagli apparati di foce dei fiumi, si spingevano verso il largo, indicando un generale protendimento della costa con valori crescenti da nord- verso sud, in relazione all'importanza dei corsi d'acqua. La linea di costa del 1947-49 è stata desunta dalle carte topografiche dell'I.G.M.; l'andamento di tale linea conferma che il tasso di progradazione è di circa 7-5 m per anno (Cacco et al., 1975).

La posizione della linea di riva del 1954 conferma i valori di progradazione riscontrati nei 2 secoli precedenti. Ma proprio a partire dagli anni '50 inizia una spiccata tendenza all'arretramento di tutta la costa lucana. Questa tendenza all'arretramento è collegata a una riduzione degli apporti solidi fluviali dovuta a fattori antropici (foglio CARG "Rotondella").

In conseguenza dell'assetto orografico e geologico-strutturale i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio con piene impetuose capaci di trasportare grandi volumi di materiale solido, anche di notevoli dimensioni, contraddistinti da un letto a canali intrecciati sviluppati in valli fortemente sovralluvionate a bassa inclinazione del profilo longitudinale. Le valli si presentano relativamente ampie per i fiumi principali e soprattutto nel settore orientale, mentre in quello occidentale si possono avere fianchi più acclivi dove affiorano le rocce carbonatiche e silicoclastiche.

In questo lotto il tracciato attraversa i depositi marini terrazzati verso l'interno e le alluvionali recenti e attuali, ghiaiose e sabbiose e per alcuni tratti dune sabbiose verso l'esterno in prossimità della costa.

Nel P.A.I. non sono segnalati dissesti lungo il tracciato, mentre sono segnalate 4 aree a pericolosità idraulica non definita dove il tracciato attraversa quattro corsi d'acqua principali, quali il F. Sinni, Agri, il T. Cavone e il F. Basento da sud a nord, rispettivamente (Fig. 31).

Il tracciato della ciclovia si sviluppa per la quasi totalità lungo percorsi interni rispetto alla linea di riva o comunque a distanze tali (>500m) da non interagire in alcun modo con le dinamiche costiere legate a fenomeni di erosione e mareggiate.

L'unica porzione posta a distanze inferiori si trova a sud, nel comune di Nova Siri al confine con la Calabria. In virtù della distanza dalla attuale battigia (circa 100 m) e in base all'osservazione dell'evoluzione della linea di riva di questo tratto di litorale negli ultimi 50 anni, evoluzione stabile o in leggero avanzamento (vedi differenza tra linea di costa IGM e linea di costa attuale), non è prevedibile che l'opera possa andare incontro a dissesti legati a fenomeni di erosione costiera o saltuarie mareggiate. Va comunque evidenziato che questo tratto di costa si trova nella prosecuzione settentrionale di un'area segnalata con pericolosità P3 e P2 in corrispondenza del lotto CA16 della Macrotratta Calabria, secondo il Piano di bacino – Stralcio Erosione Costiera (di seguito denominato P.S.E.C.),

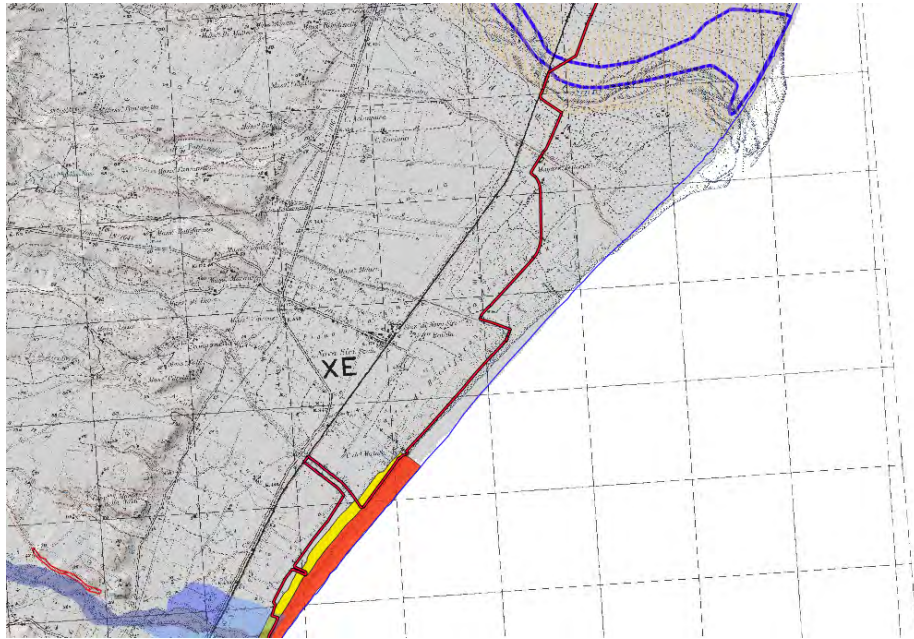


Fig. 32 - Stralcio "Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali BA02 e CA16".

## 10. MACROTRATTA CALABRIA

La macrotratta Calabria si suddivide in 16 tratte per una lunghezza complessiva di circa 1322 km. La descrizione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche di seguito esposta parte dalla tratta CA01 che si collega a sud con quella BA01 del lato tirrenico della Basilicata.

### Tratta CA01 (Tracciato regionale)

La tratta CA01 appartenente al tracciato regionale, si estende per una lunghezza di circa 57 km a ovest, lungo la costa tirrenica della Calabria, al confine con la Basilicata, interessando i seguenti comuni: Tortora, Praia a Mare, San Nicola Arcella, Scalea, Santa Maria del Cedro, Grisolia, Diamante, Belvedere Marittimo, Sangineto e Bonifati. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 155 m slm (Fig. 33).

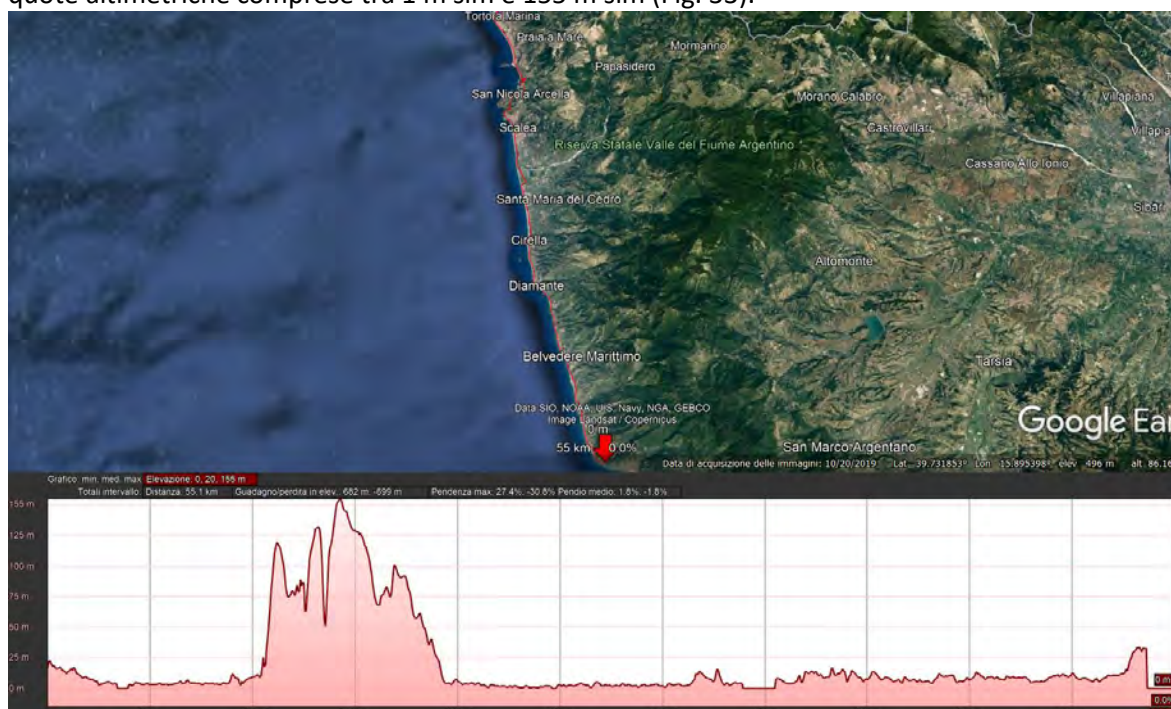


Fig. 33 – Profilo altimetrico tratta CA01 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

Partendo da nord-ovest lungo la costa tirrenica si ha una stretta fascia litorale interrotta dal promontorio di Capo Scalea. Il tracciato si sviluppa prevalentemente lungo tale fascia attraversando il promontorio suddetto dove si raggiungono le quote altimetriche massime (Fig. 33).

Più a sud si sviluppa la Pianura alluvionale di Scalea. Proseguendo verso sud si ha una fascia litoranea a ovest della Catena costiera fino ad arrivare all'ampia pianura di Sant'Eufemia a sud. In questa fascia verso l'interno si passa rapidamente a una blanda morfologia collinare fino al massiccio montuoso della Catena Costiera che raggiunge le vette più elevate a pochi chilometri dalla costa con una morfologia aspra. Quest'area è interessata da un elevato tasso di sollevamento tettonico con formazione di valli molto incise e ripidi versanti impostati verso l'interno di depositi carbonatici a differenza della fascia costiera caratterizzata da depositi a componente argillosa (Flysch), più teneri. I bacini si sviluppano perpendicolarmente alla costa tirrenica, in direzione est-ovest. I corsi d'acqua paralleli tra loro sono

conseguenti con un ringiovanimento dei reticoli. Oltre alla forte reincisione i fenomeni di sollevamento hanno determinato la presenza di diversi ordini di terrazzi marini con depositi conglomeratico-sabbiosi. I fenomeni franosi si verificano lungo i fianchi delle valli e sono rappresentati da scorrimenti rotazionali e colamenti a seconda della litologia coinvolta. A differenza di altre zone della Calabria a causa della elevata permeabilità dei terreni costituenti i versanti si hanno scarsi eventi alluvionali ad eccezione a eventi connessi a precipitazioni di particolare intensità. I reticoli impostati sulle formazioni carbonatiche sono condizionati localmente da fenomeni carsici.

Il primo lotto CA01 parte nel lato tirrenico, collegandosi al lotto BA01 della Basilicata e sviluppandosi in direzione nordovest-sudest su costa bassa sabbioso-ghiaiosa. In questo tratto non sono segnalati dissesti. Poco a sud di Praia a Mare il tracciato attraversa un'area a elevato rischio idraulico corrispondente allo sbocco nella piana costiera del Vallone del Cancero, così come poco più a sud in corrispondenza del tratto a est dell'Isola di Dino (Fig. 34). Più a sud la costa è costituita da un'alternanza di baie e piccoli promontori rocciosi (CA01\_2) dove le criticità sono costituite dall'attraversamento di diversi dissesti a pericolosità elevata, a nord di Capo Scalea (Fig. 34).



Fig. 34 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA01\_1, 2.

Più a sud il tracciato si sviluppa nella Piana di Scalea (CA01\_3, 4) costituita da depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia, attraversando due aree a elevata pericolosità idraulica in corrispondenza degli alvei del Fiume Iao a nord e del F. Abatemarco (Fig. 35).

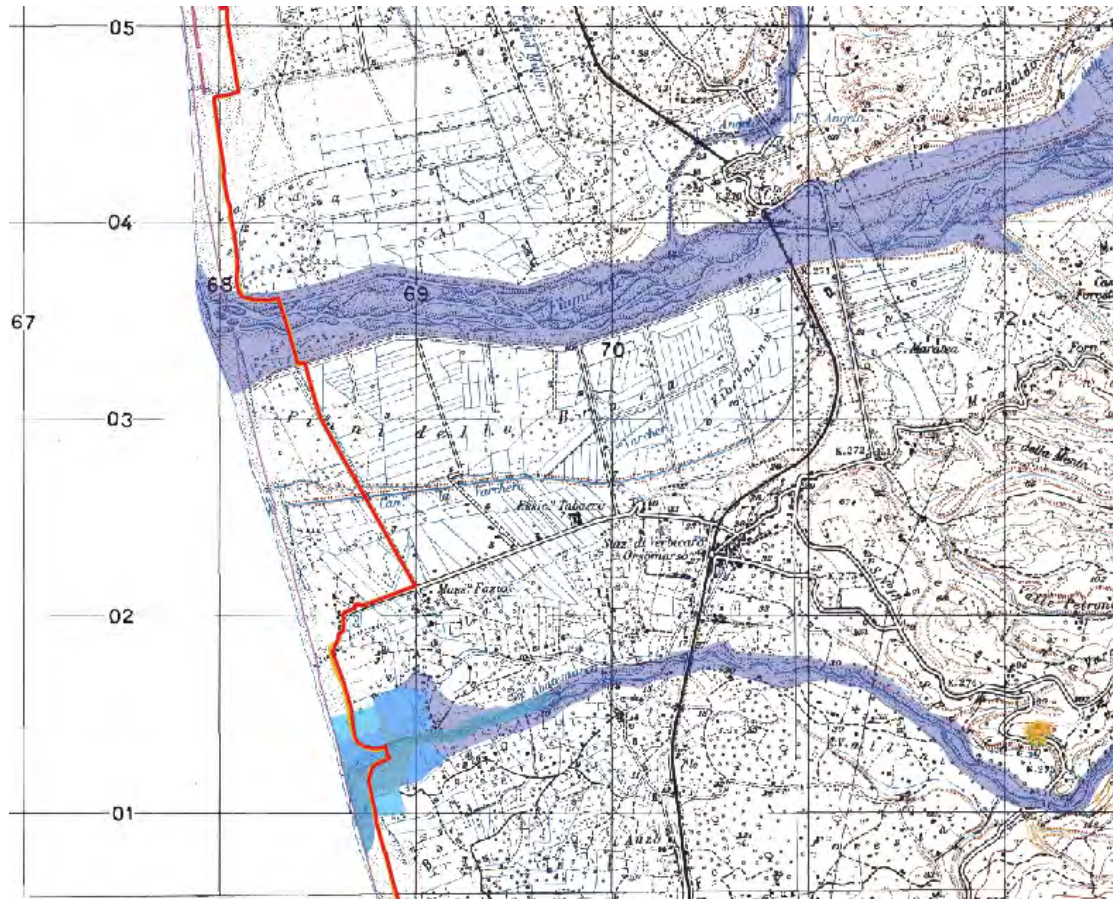


Fig. 35 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA01\_4.

Ancora più a sud del piccolo promontorio di Punta di Cirella si ha una fascia costiera stretta. Qui il tracciato attraversa diversi torrenti (Aurora, Corvino, Soleo e Sanginetto da nord a sud), caratterizzati da una pericolosità idraulica elevata (Fig. 36).

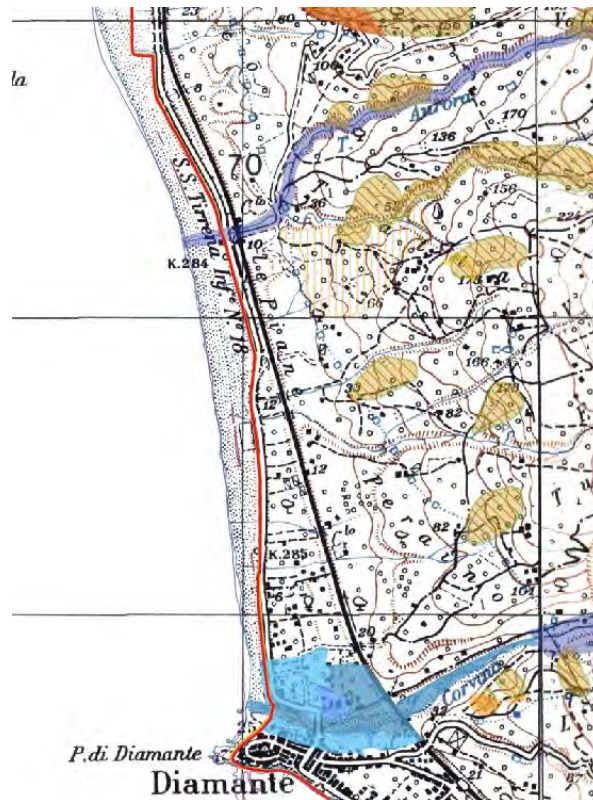


Fig. 36 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA01\_5,6.

#### *Tratta CA02 (Tracciato regionale)*

La tratta CA02 lunga circa 65 km si sviluppa a ovest, lungo la costa tirrenica della Calabria, interessando i seguenti comuni: Cetraro, Acquappesa, Guardia Piemontese, Fuscaldo, Paola, San Lucido, Falconara Albanese, Fiumefreddo Bruzio, Longobardi, Belmonte Calabro e Amantea. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 108 m slm (Fig. 37). Il tracciato attraversa inizialmente un promontorio a nord caratterizzato da rocce metamorfiche. Poi entra in una fascia, attraversando i depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia nei tratti di costa bassa e solo localmente dune sabbiose (CA02), con ampiezza variabile da stretta a ampia in prossimità di corsi d'acqua principali. Anche in questo caso le criticità sono rappresentate da piccoli tratti di attraversamento di aree a elevata pericolosità idraulica dove il tracciato interseca alcuni torrenti, mentre non si attraversano dissesti ad eccezione dell'area di S. Lucido caratterizzata da un dissesto a pericolosità media.

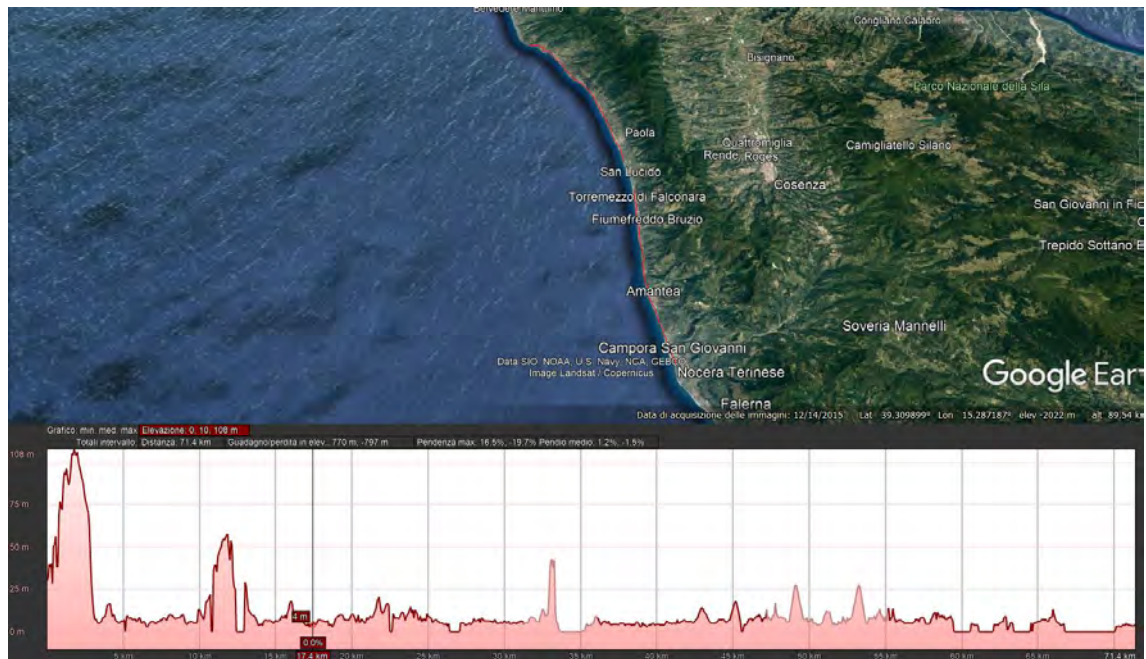


Fig. 37 – Profilo altimetrico tratta CA02 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

*Tratta CA03 (Tracciato regionale)*

La tratta CA03 appartenente al tracciato regionale, lunga circa 36 km si sviluppa a ovest, lungo la costa tirrenica della Calabria, interessando i seguenti comuni: Nocera Terinese, Falerna, Gizzeria, Lamezia Terme e Curinga. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 55 m slm (Fig. 38).

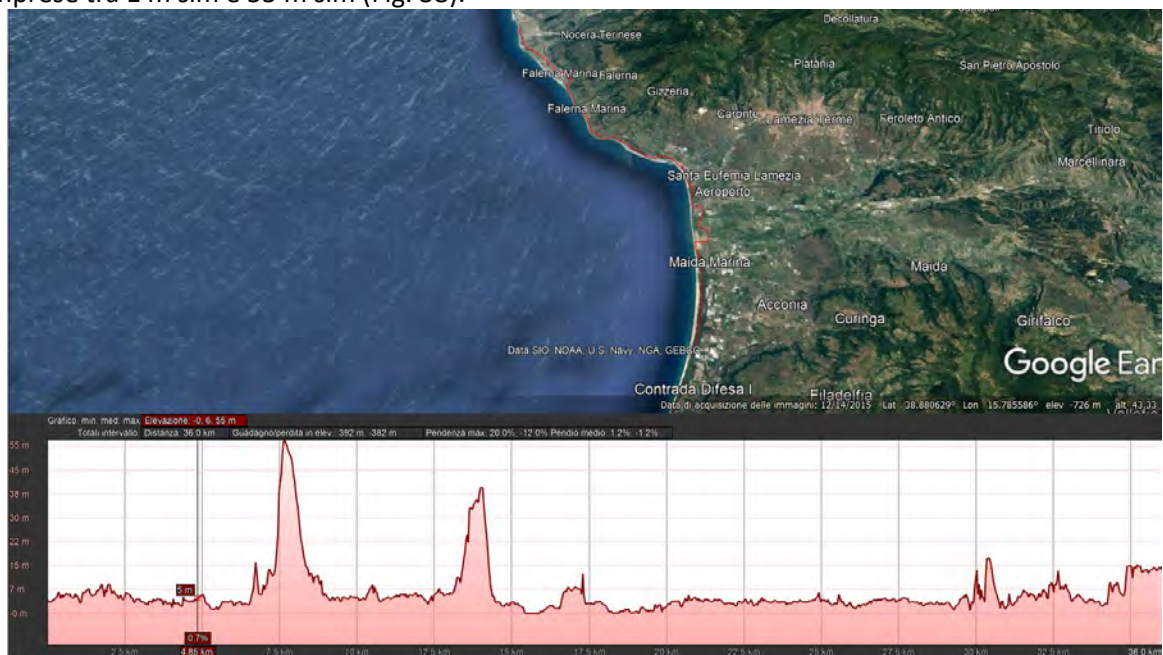


Fig. 38 – Profilo altimetrico tratta CA03 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).



Anche il tratto del lotto CA03 come i precedenti attraversa depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia alternati a dune sabbiose (Piana di Sant'Eufemia) e solo localmente tratti con depositi marini terrazzati ricoperti argille con silts dove si sviluppano dissesti che lambiscono il tracciato (CA03\_2).

Le criticità sono rappresentate dall'attraversamento del tracciato di aree a pericolosità idraulica elevata (CA03\_1) in corrispondenza della foce dei Fiumi Torbido e Savuto caratterizzati, che poi tende a restringersi sino alla piana di Sant'Eufemia dove in corrispondenza dei corsi d'acqua principali si attraversano piccoli tratti a elevata pericolosità idraulica (Fig. 39).



Fig. 39 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA03\_4.

L'ampia piana di Sant'Eufemia è caratterizzata da coste basse. In tale area si ha una biforcazione del tracciato: un tratto prosegue verso sud lungo la costa, mentre un altro tratto prosegue verso est, attraversando la pianura fino a giungere nella costa ionica.

#### *Tratta CA04 (Tracciato regionale)*

La tratta CA04 appartenente al tracciato regionale, lunga circa 56 km, si sviluppa in direzione est-ovest tra la costa tirrenica e quella ionica, interessando i seguenti comuni: Lamezia Terme, Feroletto Antico, Pianopoli, Amato, Marcellinara, Settignano, Tiriolo, Caraffa di Catanzaro e Catanzaro. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente da pianeggiante a collinare, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 250 m slm circa.

Il lotto CA04 attraversa da ovest verso est la stretta di Catanzaro collegando il tratto di ciclovia della costa tirrenica con quello della costa ionica. Dalla Piana di Lamezia su descritta (CA04\_1), verso est il tracciato si sviluppa in depositi alluvionali e attraversa l'alveo del F. Amato caratterizzato da elevata

pericolosità idraulica (Fig. 40) e piccoli rilievi argillosi, localmente interessati da dissesti a pericolosità media, coperti da depositi marini terrazzati ghiaiosi (CA04\_2 e 3), per poi passare a un piccolo tratto collinare caratterizzato da rilievi argillosi e marnosi con blocchi di gessi interessato da piccoli dissesti e da conglomerati (CA04\_4). Il tracciato prosegue attraversando depositi alluvionali recenti e attuali del Fiume Corace e del T. la Fiumarella a sud di Catanzaro interessati da pericolosità idraulica elevata e dei piccoli rilievi argillosi interessati da dissesti (CA04\_5), fino a congiungersi con il tratto della costa tirrenica di Catanzaro Marina, caratterizzato da depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali alla foce dei suddetti corsi d'acqua riattraversando le aree a pericolosità idraulica elevata (CA04\_6).

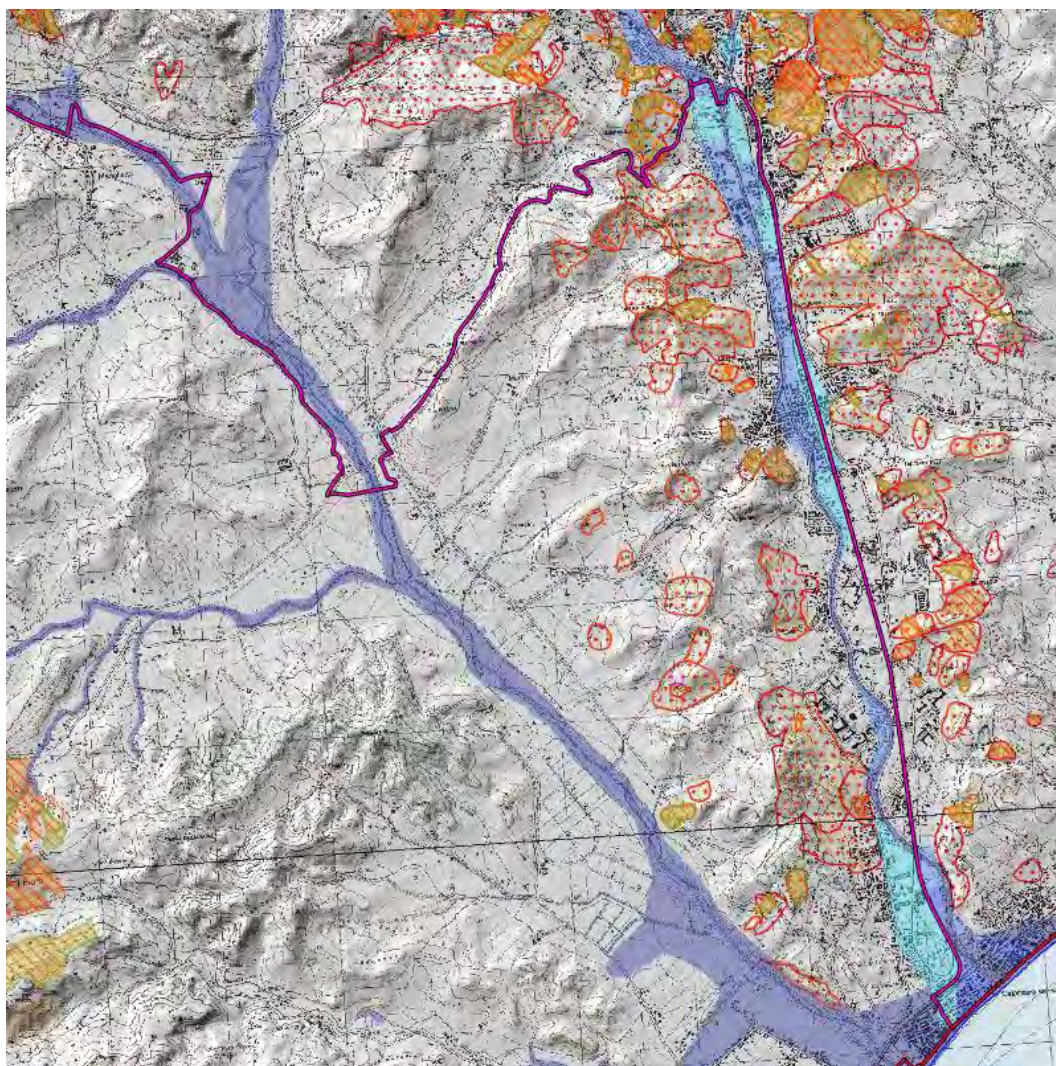


Fig. 40 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA04\_4,5 e 6.

#### *Tratta CA05 (Tracciato regionale)*

La tratta CA05, appartenente al tracciato regionale, si estende per 52 km circa, attraversando verso est il promontorio di Capo Vaticano e interessando i seguenti comuni: Pizzo, Vibo Valentia, Ionadi, San Costantino Calabro, Mileto, San Calogero, Candidoni e Rosarno. Il tracciato si sviluppa in un terreno prevalentemente collinare, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 520 m slm circa.

Proseguendo a sud, tra la piana di Sant'Eufemia e quella di Gioia Tauro si sviluppa il promontorio di Capo Vaticano, un alto strutturale caratterizzato dalla presenza di diversi ordini di terrazzi marini tardo-quadernari. Il lotto CA05 si estende lungo il lato tirrenico partendo dalla porzione meridionale della Piana di Sant'Eufemia caratterizzato da costa bassa con depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia alternati a dune sabbiose fino a Pizzo, dove attraversa diversi dissesti a pericolosità elevata nei depositi marini terrazzati poggiati sulle argille pleistoceniche. Il tracciato prosegue verso sud attraversando internamente il promontorio di Capo Vaticano, a nord di Vibo Valentia sino a Rosarno. In un altopiano costituito da depositi marini terrazzati ghiaiosi e sabbiosi e unità metamorfiche. Queste ultime sono spesso interessate da dissesti di media pericolosità a nord di Vibo Valentia (CA05\_3 e 4). Più a sud oltre ai depositi marini terrazzati attraversa anche depositi argillosi plio-pleistocenici (CA05\_5 e 7) e localmente arenarie e peliti alternate (CA05\_6). Le criticità sono rappresentate dall'attraversamento per piccoli tratti di dissesti locali a pericolosità da media a moderata a nord di Vibo Valentia e a sud di Mileto.

#### *Tratta CA06 (Tracciato regionale)*

La tratta CA06 appartenente al tracciato regionale si sviluppa per circa 49 km, lungo la costa tirrenica interessando i seguenti comuni: Rosarno, Gioia Tauro, Palmi, Seminara e Bagnara Calabria. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante in costa bassa e collinare lungo un tratto di costa alta, con quote altimetriche comprese tra 1 m s.l.m. e 520 m s.l.m. circa.

Il lotto CA06 si sviluppa nella Piana di Gioia Tauro attraversando depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia alternati a dune sabbiose (CA06\_1, 2 e 3), e un'area a pericolosità idraulica elevata in prossimità dell'intersezione con il F. Petrace a sud di Marina di Gioia Tauro. Più a sud il tracciato segue la linea di costa alla base del Massiccio dell'Aspromonte, caratterizzato da versanti molto acclivi nel tratto a monte che conferiscono un aspetto aspro al territorio. Verso valle il paesaggio è caratterizzato da superfici sub pianeggianti variamente estese relative ai terrazzi marini dissecate da incisioni fluviali che nel tratto terminale svasano in piane alluvionali. Il reticolo idrografico è tipico delle aree in recente sollevamento con presenza di corsi d'acqua a regime torrentizio dette fiumare con andamento rettilineo perpendicolare alla costa, di lunghezza limitata, a elevata pendenza, con alvei stretti e incassati nei tratti montani e ampi e sovralluvionati nei tratti terminali.

Il tracciato attraversa prima depositi marini terrazzati ghiaiosi e sabbiosi e poi graniti spesso interessati da dissesti a nord e a sud di Palmi (CA06\_4) a pericolosità elevata e media e nel tratto nel tratto CA06\_5 nei dintorni di Bagnara Calabria con pericolosità media. A sud di Bagnara Calabria il tracciato si estende in una stretta fascia costiera di depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi e per alcuni tratti attraversando le unità metamorfiche (gneiss occhiadini) interessate da dissesti. Le criticità sono rappresentate dall'attraversamento di aree in dissesto caratterizzate da pericolosità moderata a est di Bagnara Calabria.

### Tratta CA07 (Tracciato nazionale)

La tratta CA07 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa per circa 51 km lungo la costa orientale dello Stretto di Messina interessando i seguenti comuni: Scilla, Villa San Giovanni, Reggio Calabria. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con piccoli dislivelli e quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 45 m slm (Fig. 41).

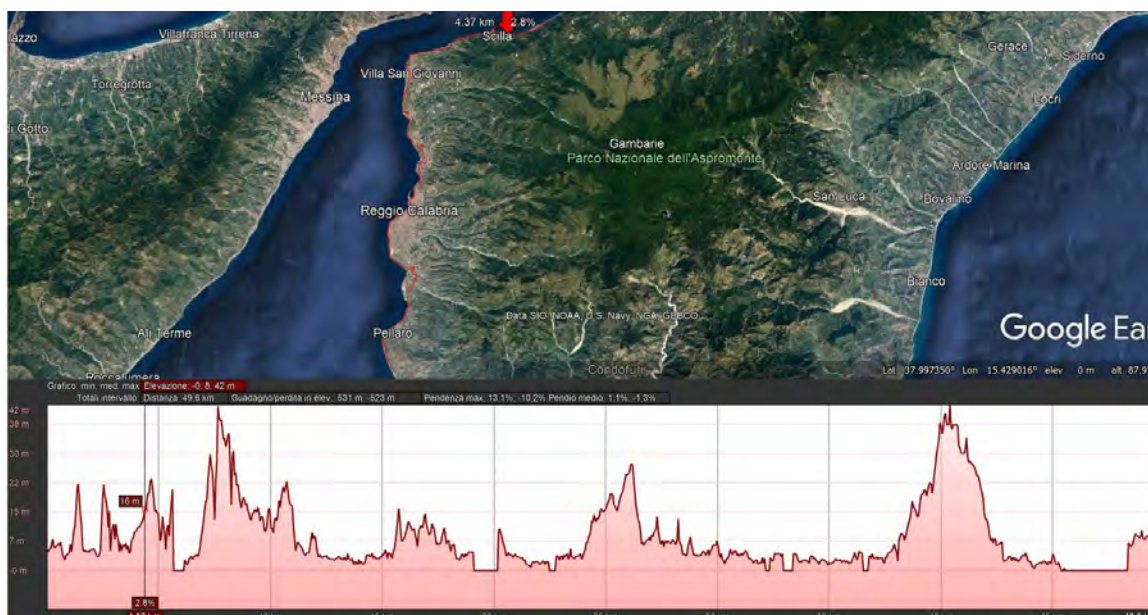


Fig. 41 – Profilo altimetrico tratta CA07 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

Il primo tratto del lotto CA07 si sviluppa come quello a sud di Bagnara in una porzione di costa bassa fino Favazzina. Poco più a ovest, fino a Scilla, si sviluppa in un tratto di costa alta interessata da diversi dissesti a pericolosità molto elevata. Procedendo più a sud attraversa un versante terrazzato per poi entrare nel tratto di costa bassa con depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi che caratterizzano tutta la costa meridionale tra Villa San Giovanni sino a sud di Reggio Calabria.

Come evidenziato nella Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali (CA07\_1 e 2; Fig. 42), oltre ai dissesti, le criticità sono rappresentate dai fenomeni di erosione costiera: difatti il tracciato attraversa lunghi tratti a pericolosità da P1 a P3 del P.S.E.C. (Fig. 42).

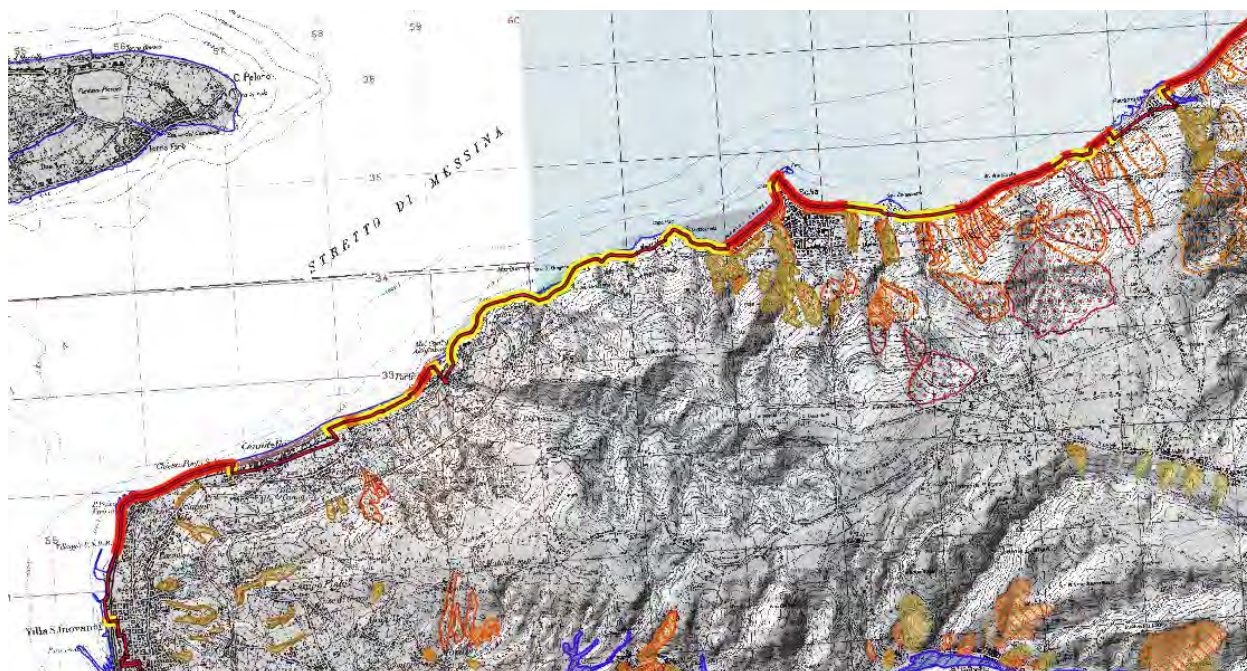


Fig. 42 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA07\_1 e 2.

Nel tratto di costa sullo Stretto di Messina, le fiumare formano piane alluvionali e ampie conoidi deltizio-alluvionali. La linea di costa è caratterizzata da ampie baie alternate a sporgenze lobate in corrispondenza dello sbocco delle fiumare Fiumara di Catona, di Gallico, Scacciotti e Fiumetorbido da nord verso sud (CA07\_3,4; Fig. 43), Fiumara dell'Anni a nord di Reggio Calabria, F.ra Colapinace e F.ra di S. Agata a sud (CA07\_5) e ancora F.ra d'Arma, di Valanidi I e Valanidi II (CA07\_6). I tratti di attraversamento delle suddette fiumare rappresentano aree critiche in quanto caratterizzate da una pericolosità idraulica elevata (Fig. 43). Altra criticità è rappresentata dall'attraversamento per ampi tratti del tracciato di aree a pericolosità da P1 a P3 di erosione costiera (Fig. 43).

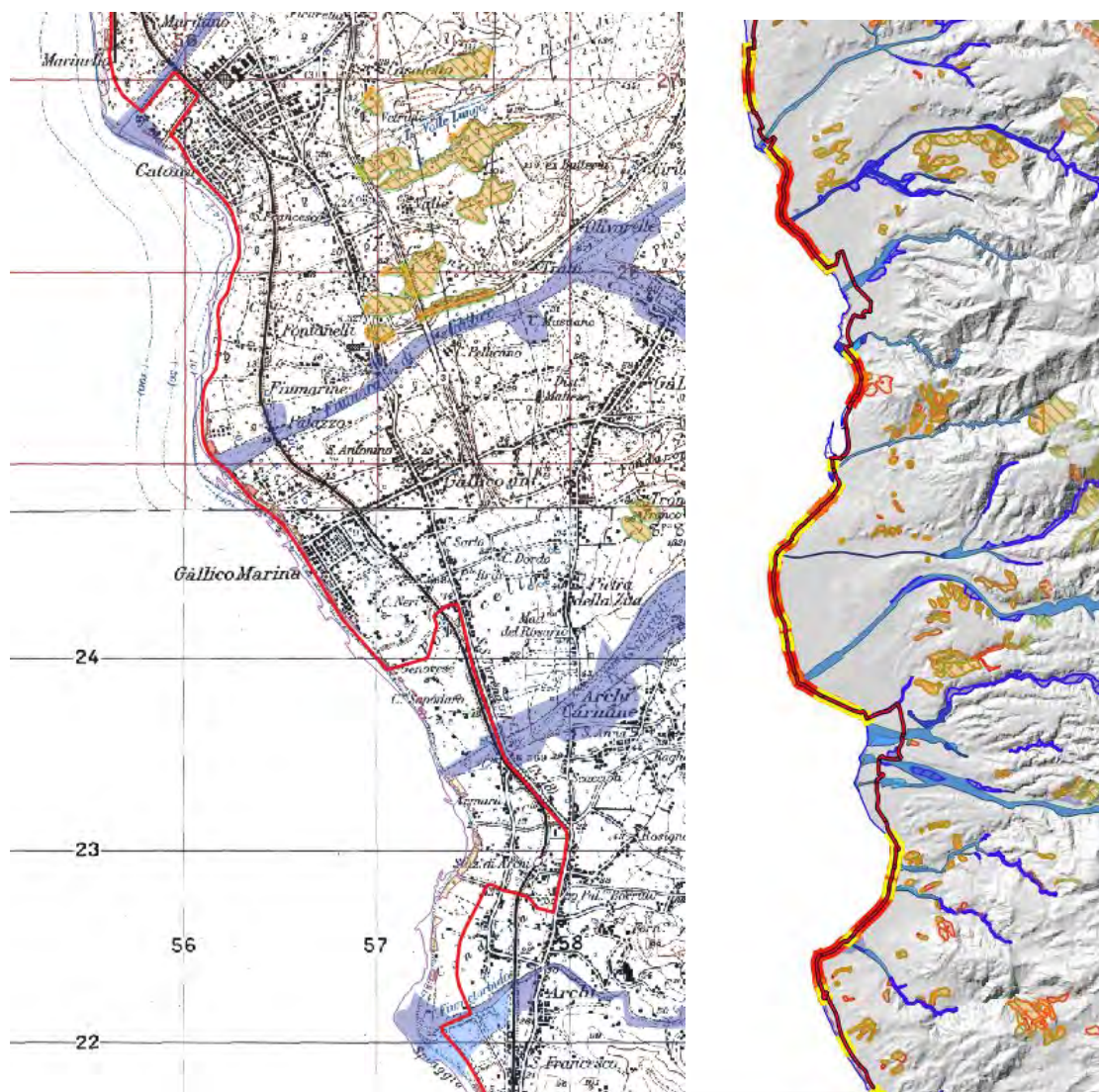


Fig. 43 – a) Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell’area CA07\_3,4; b) Stralcio Carta dell’erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell’area CA07\_3-7.

*Tratta CA08 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA08 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica meridionale della Calabria interessando i seguenti comuni: Motta san Giovanni, Montebello Ionico, Melito di Porto Salvo, San Lorenzo, Condofuri, Bova Marina, Palizzi e Brancaleone. Il tracciato lungo circa 53 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con piccoli dislivelli e quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 40 m slm.

Quest’area è caratterizzata da un reticolo idrografico in approfondimento a causa del sollevamento regionale, con valli fortemente incise nell’entroterra e ampi alvei nei fondivalle riempiti da depositi alluvionali, caratteristiche tipiche di corsi d’acqua a regime torrentizio (fiumare). L’andamento dei corsi d’acqua è circa perpendicolare alla costa. La fascia litoranea è caratterizzata da ampie baie alternate a

sporgenze lobate in corrispondenza dello sbocco delle fiumare e localmente dalla assenza di depositi litoranei. Anche questo tratto di costa è interessato da fenomeni di arretramento imputabili alla riduzione dell'apporto solido e all'antropizzazione.

Il lotto CA08 si sviluppa quasi completamente in i depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi, ad eccezione di un piccolo promontorio caratterizzato da depositi flyschoidi arenitici (C. dell'armi, CA08\_1). A sud di questo attraversa le fiumare Molaro, e Molaro II nei pressi di Saline Ioniche, F.ra di S. Elia, S. Anna e di Melito, nei pressi di Melito di Porto Salvo, di Agrifa e di Amendolea, nei pressi di Bova Marina, interessate da una pericolosità idraulica elevata (Fig. 44). Poco più a est e nel tratto meridionale di costa ionica orientato est-ovest si attraversano piccoli promontori di rocce metamorfiche scistose o sabbie e conglomerati caratterizzati da dissesti a pericolosità elevata (Capo di S. Giovanni; CA08\_4). Il tracciato prosegue verso est lungo una stretta fascia costiera di depositi alluvionali e di spiaggia attraversando altre due fiumare (Spropoli e di Spartivento) soggette a pericolosità idraulica elevata (Fig. 44 a).

Oltre agli attraversamenti fluviali altra criticità è rappresentata dai diversi attraversamenti di aree a pericolosità di erosione costiera del P.S.E.C della Regione Calabria (Fig. 44 b).

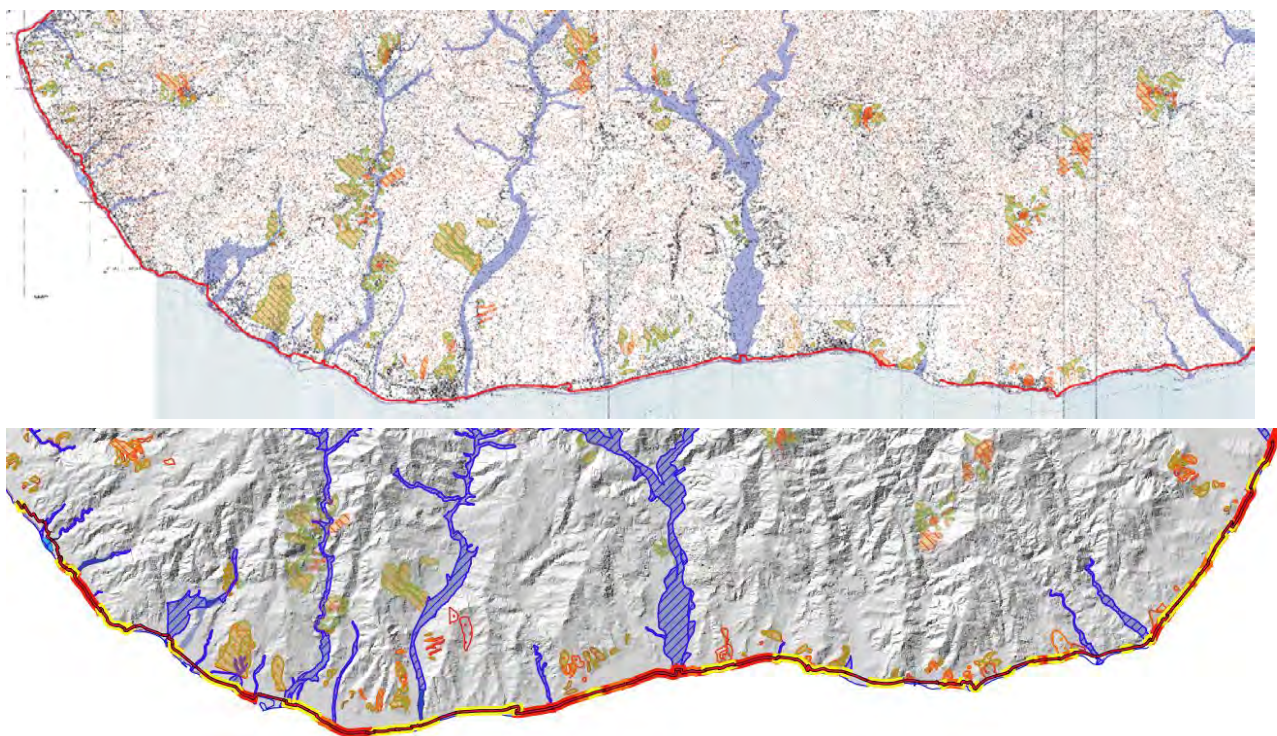


Fig. 44 – a) Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA08; b) Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA08.

#### *Tratta CA09 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA09 si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Bruzzano Zeffirio, Ferruzzano, Bianco, Africo, Casignana, Bovalino, Ardore, Sant'Ilario dello Ionio, Portigliola, Locri e

Siderno. Il tracciato lungo circa 40 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con piccoli dislivelli e quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 37 m slm.

Il lotto CA09 si sviluppa oltre Brancaleone Marina fino al promontorio di capo Buzzano da sudovest verso nordest risalendo lungo la costa ionica attraversando esclusivamente i depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia di piccola ampiezza. A Capo Buzzano si attraversano arenarie e siltiti (CA09\_2). Più a nord-est l'ampiezza della fascia di affioramento dei depositi alluvionali e di spiaggia attraversata dal tracciato è molto più ampia (CA09\_2, 3) salendo per Bianco (CA09\_3), (Bovalino CA09\_4) e Locri (CA09\_6). Il tracciato attraversa la Fiumara Bruzzano, oltre Brancaleone Marina, la Fiumara la Verde a nord di Africo Nuovo, le Fiumare Bonamico e Careri, a sud di Bovalino, le F.ra di Condojanni, Portigliola, Gerace e Novito a nord di Locri (Fig. 45; CA09\_3-6).

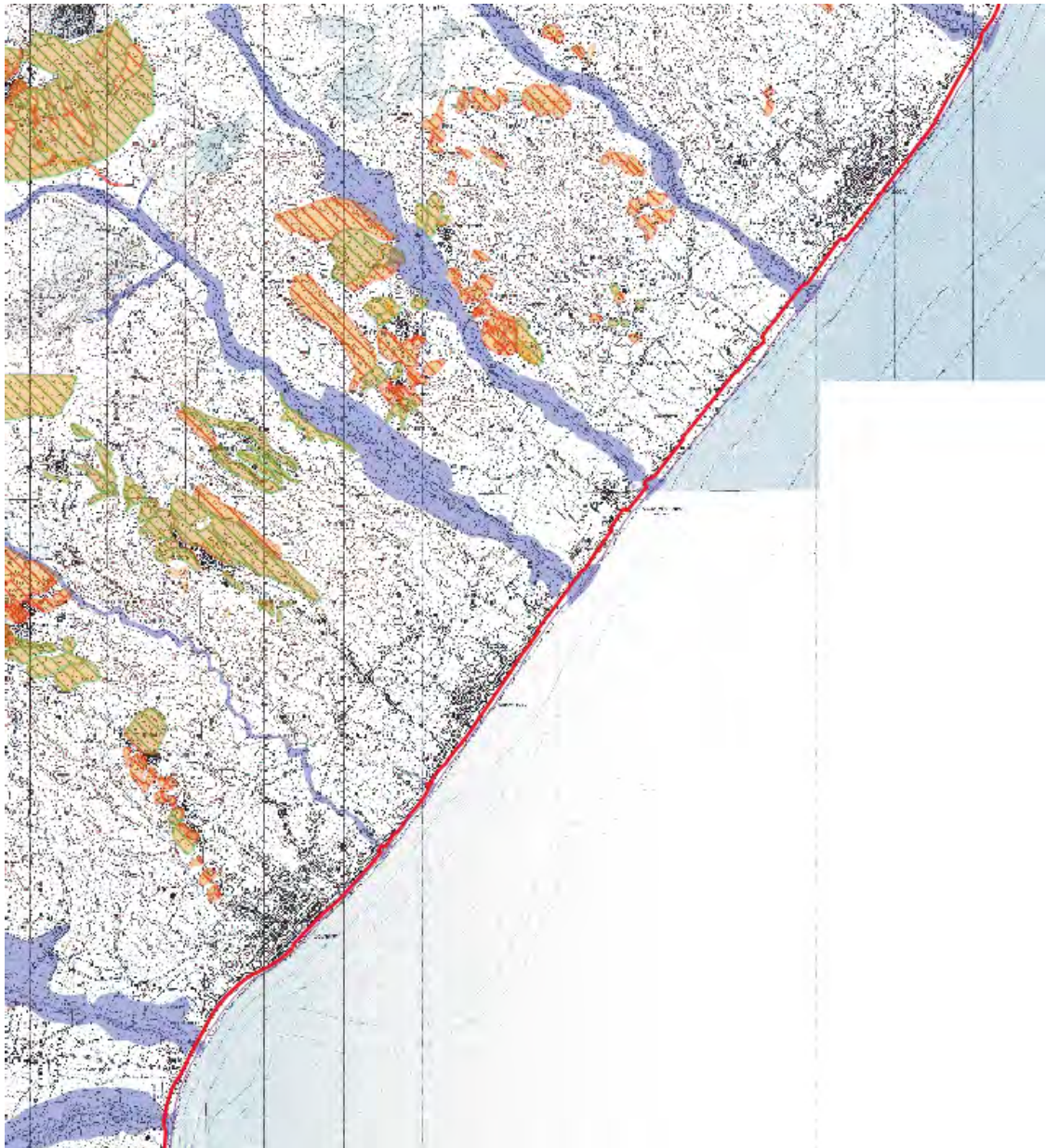




Fig. 45 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA09.

Più a nord le suddette morfologie tipiche del settore ionico meridionale calabro si ripetono. La morfologia costiera è caratterizzata da ampie spiagge. Anche in questo caso l'apporto di detrito da parte delle fiumare determina sporgenze lobate allo sbocco a mare e assenza di depositi litoranei. I depositi delle conoidi alluvionali vengono inglobati nella stessa piana costiera con passaggi laterali a serie di dune costiere appena accennate e allungate parallelamente alla linea di costa. L'ampiezza della piana litorale-spiaggia varia da 0 a oltre 100 m e anche qui si assiste a un arretramento generale della linea di costa come evidenziato nella carta dell'evoluzione della linea di costa del P.A.I. (vedi note illustrative foglio CARG "Bovalino").

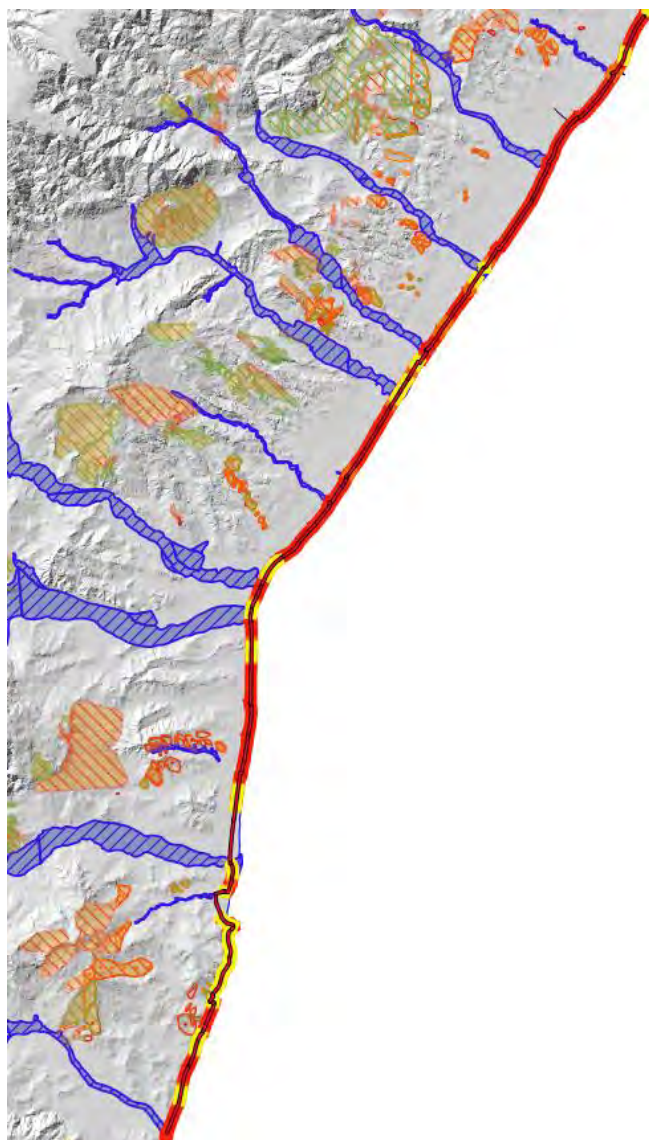


Fig. 46 –Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA09.

Difatti le criticità sono relative al fatto che gran parte di questa tratta ricade all'interno di aree a pericolosità P3 e P1 del P.S.E.C. (Fig. 46).

### Tratta CA10 (Tracciato nazionale)

La tratta CA10 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Grotteria, marina di Gioiosa Ionica, Roccella Ionica, Caulonia, Stignano, Riace, Camini, Stilo e Monasterace. Il tracciato lungo circa 35 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 15 m slm.

La tratta CA10 da Siderno Marina ha le stesse caratteristiche precedenti, attraversando i depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia. A nord di Siderno Marina si attraversano le Fiumare Torbida e Romano a sud e nord di Marina di Gioiosa, rispettivamente e la Fiumara Barrauca a pericolosità idraulica elevata (CA10\_2), così come nei dintorni di Caulonia Marina (CA10\_3). Nel tratto più a nord di Riace marina la fascia costiera si riduce notevolmente (CA10\_4, 5). Poco più a nord attraversa altre fiumare (CA10\_5) Fiumara Stilaro a sud di Monasterace Marina, F.ra Assi a Punta Stilo (Fig. 47), caratterizzate da un'elevata pericolosità idraulica (CA10\_6).



Fig. 47 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA10.

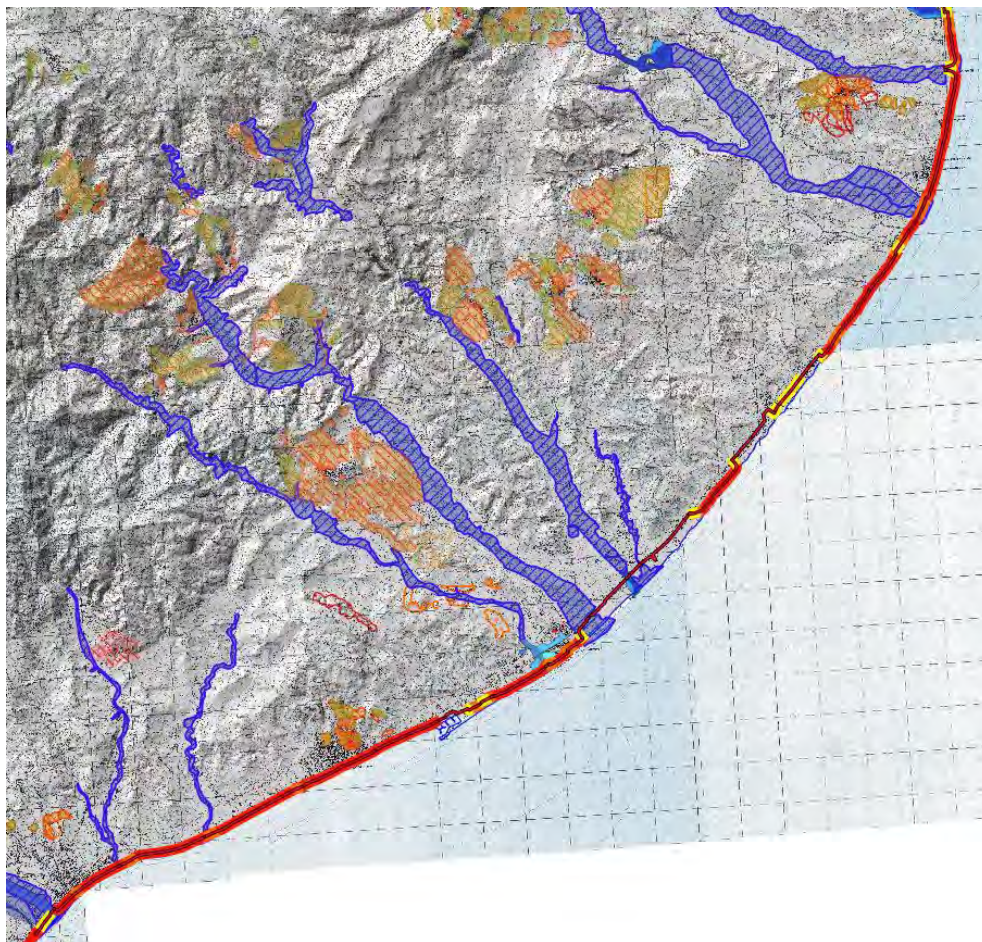


Fig. 48 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA10.

Anche in questo lotto, come nel precedente le maggiori criticità oltre agli attraversamenti idraulici sono legate alla presenza in corrispondenza del tracciato di aree a pericolosità P1, P2 e soprattutto P3 del P.S.E.C. (Fig. 48).

#### *Tratta CA11 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA11 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria per una lunghezza di circa 53 km interessando i seguenti comuni: Guardavalle, Santa Caterina dello Ionio, Badolato, Isca sullo Ionio, Sant'Andrea Apostolo dello Ionio, San Sostene, Davoli, Satriano Soverato, Montepaone, Montauro, Staletta, Squillace e Borgia. Il tracciato interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con piccoli dislivelli e quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 55 m slm.

Allo stesso modo anche il lotto CA11 attraversa i depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia e dune sabbiose in una fascia stretta per il primo tratto attraversando la F. ra Guardavalle e altre fiumare più piccole a elevata pericolosità (CA11\_1,2).

Più a nord la fascia diventa più ampia a partire da Badolato Marina. Qui si attraversano diverse fiumare a elevata pericolosità idraulica (Fig. 49).

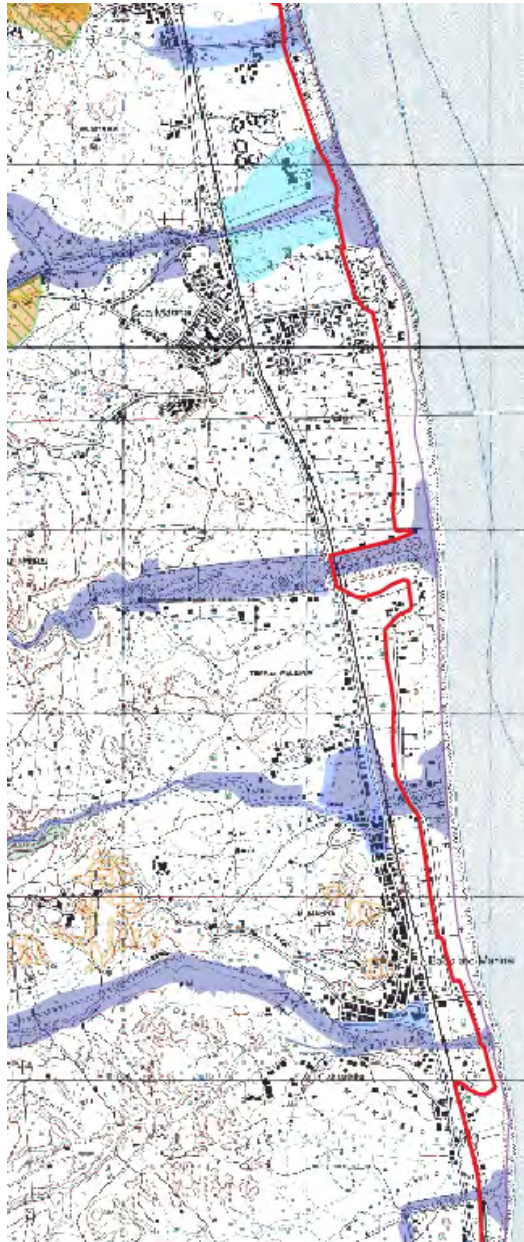


Fig. 49 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA11\_3, 4.

A sud di Soverato Marina il tracciato attraversa un lungo tratto di fiume ad elevata pericolosità idraulica, nell'area di Certosa (Fig. 50).

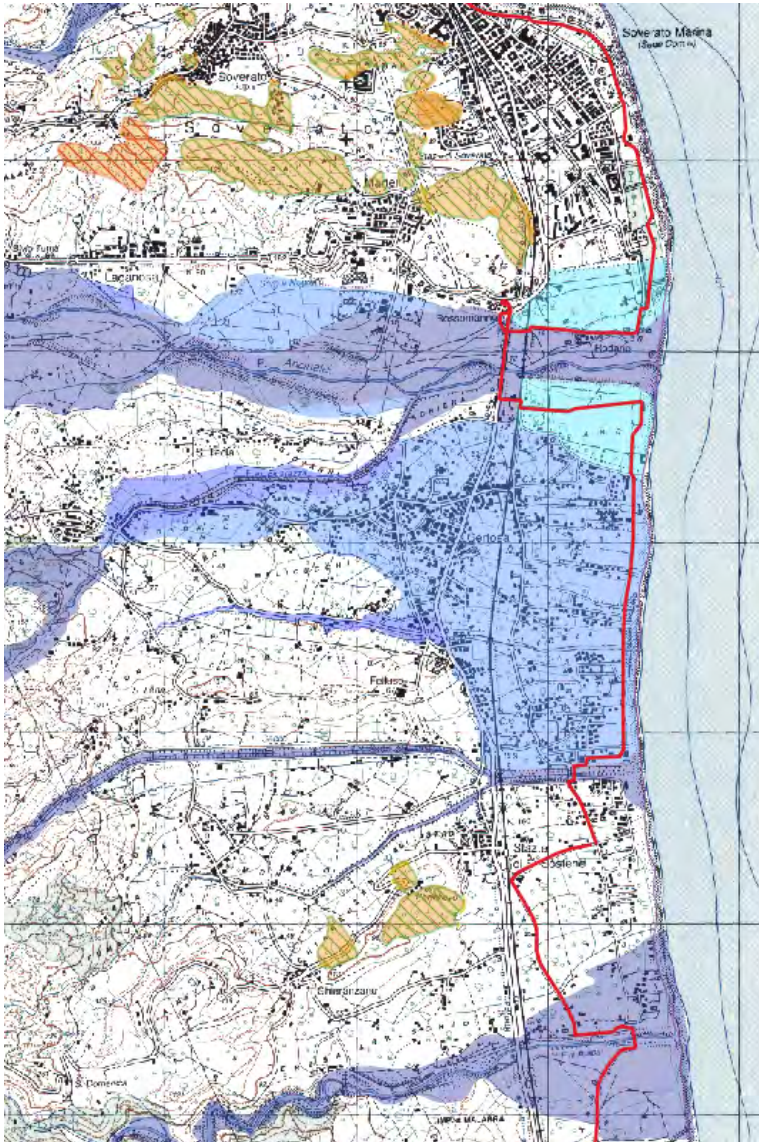


Fig. 50 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA11\_4,5.

A nord di Soverato Marina il tracciato attraversa un promontorio per un piccolo tratto costituito da graniti ricoperti dal calcare evaporitico interessato da piccoli dissesti (CA11\_6), per poi proseguire in corrispondenza di una baia fino al promontorio di Pietra Grande. In corrispondenza di tale baia (CA11\_6) si attraversano cinque piccole fiumare a elevata pericolosità idraulica. Mentre nel successivo promontorio diversi dissesti a pericolosità molto elevata (CA11\_7).

Nonostante le maggiori criticità in questo caso siano legate agli attraversamenti idraulici, il tracciato per alcuni tratti ricade in aree a pericolosità P1 e in minor misura a pericolosità P2 e P3 del P.S.E.C.

### *Tratta CA12 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA12 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Catanzaro, Simeri Crichi, Sellia Marina, Sersale, Cropani, Botricello e Belcastro. Il tracciato lungo circa 34 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 20 m slm.

Il lotto CA12 si estende su un'ampia fascia costiera costituita interamente da depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia e dune sabbiose, da Catanzaro Marina dove si innesta con il tracciato del tratto CA04 a Botricello, attraversando tratti a elevata pericolosità idraulica (Catanzaro Marina, F. Alli, F. Simeri, Crocchio; CA12\_1-4).

Oltre a queste maggiori criticità, nei tratti prossimi alla linea di costa vengono attraversate diverse aree a pericolosità da P1 a P3 del P.S.E.C. (Fig. 51).

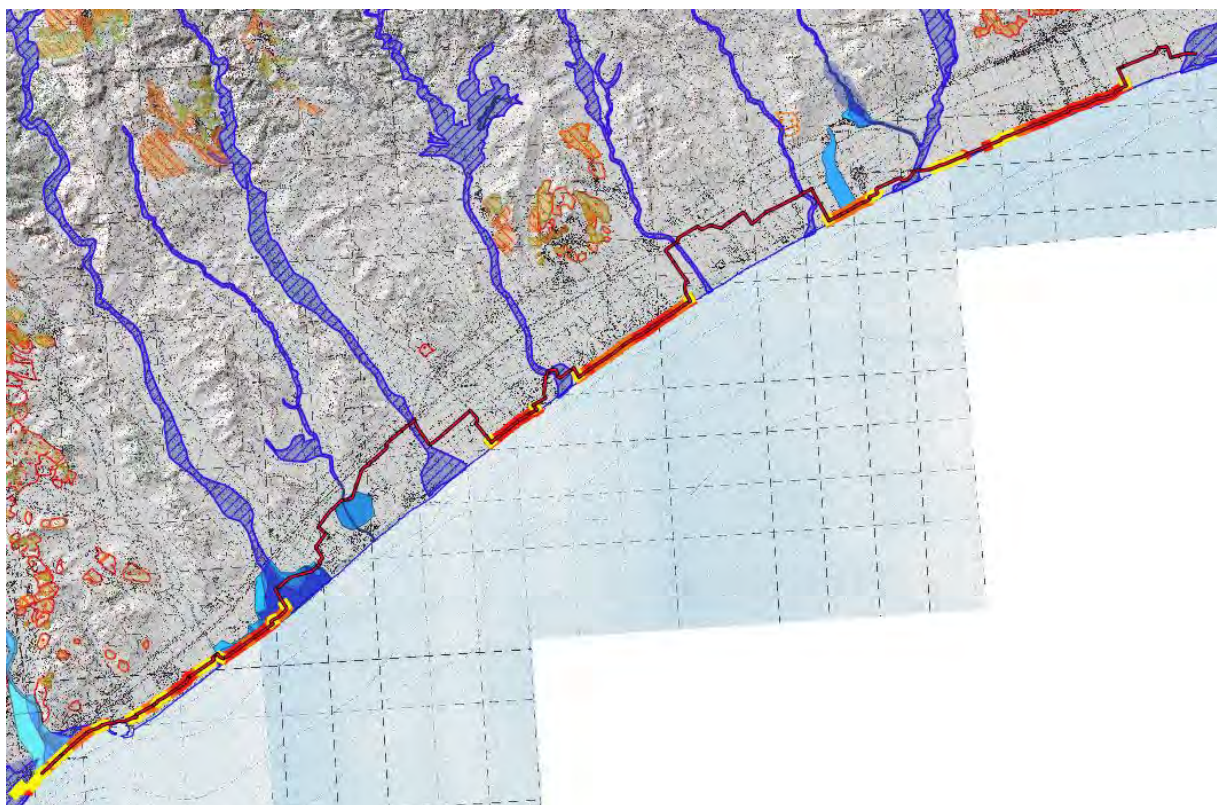


Fig. 51 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA12.

### *Tratta CA13 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA13 si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Cutro, Isola di capo Rizzuto e Crotona. Il tracciato lungo circa 62 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, attraversando una zona terrazzata con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 160 m slm (Fig. 52).

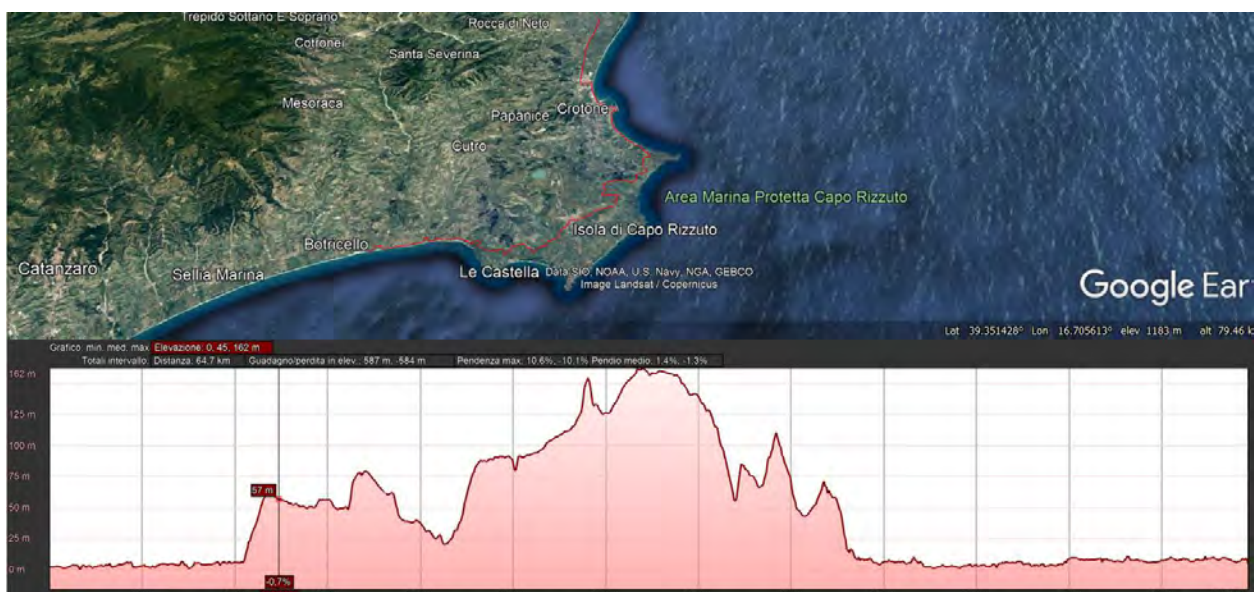


Fig. 52 – Profilo altimetrico tratta CA13 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

Il lotto CA13 attraversa come il precedente un'ampia fascia costiera nei depositi ghiaiosi e sabbiosi alluvionali e di spiaggia e dune sabbiose fino a ovest di Capo Rizzuto. Di seguito il tracciato attraversa depositi marini terrazzati ghiaiosi e sabbiosi che ricoprono le argille Plio-pleistoceniche. Queste sono attraversate più a nord CA13\_5 e 6, nel tratto costiero a sud di Crotona caratterizzato da una stretta fascia costiera che si sviluppa ai piedi di un versante argilloso interessato da diffusi fenomeni franosi. A nord di Crotona il tracciato riattraversa i depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi e sabbiosi su un'ampia fascia e in particolare più a nord il F. Neto a elevata pericolosità idraulica (Fig. 53; CA13\_9).

Le aree a pericolosità di erosione costiera del P.S.E.C. attraversate sono minori e di pericolosità principalmente P1 sia a sud che a nord di Crotona (Fig. 54).

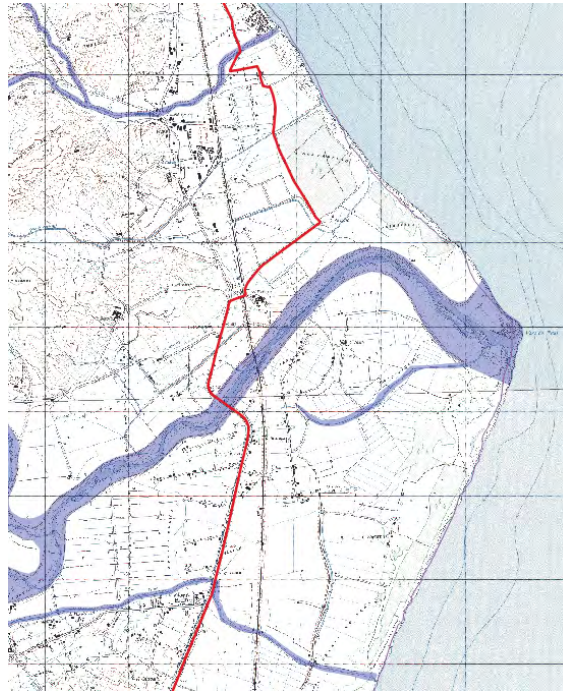


Fig. 53 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA13\_9.

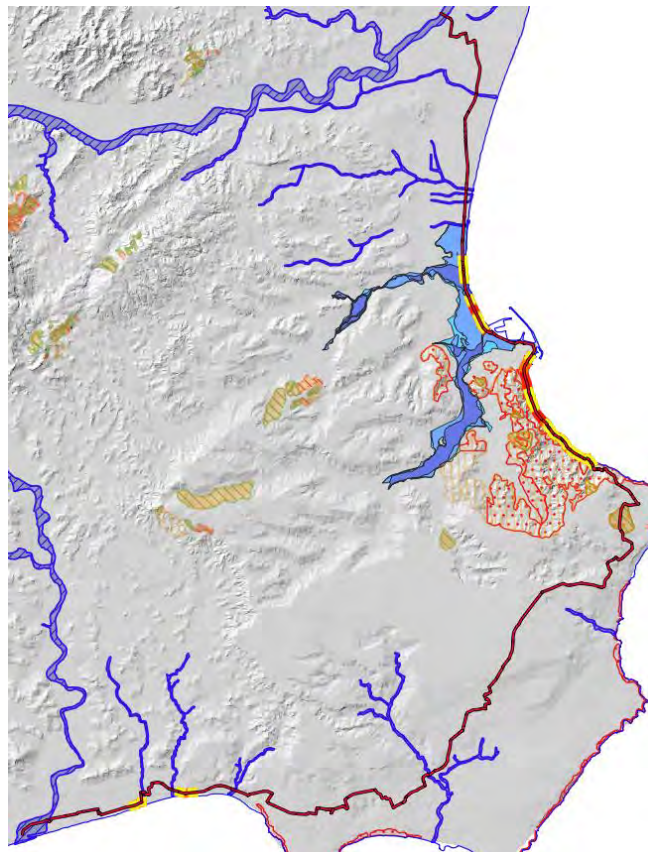


Fig. 54 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA13.



#### *Tratta CA14 (Tracciato nazionale)*

La tratta CA14 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Strongoli, Melissa, Cirò Marina, Cirò e Crucoli. Il tracciato lungo circa 44 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 20 m slm.

A nord del F. Neto l'ampia fascia dei depositi alluvionali attraversata da tracciato tende a restringersi. Fino ad annullarsi in corrispondenza di un piccolo tratto dove si attraversa un promontorio costituito da argille varicolori interessati da diffusi fenomeni franosi (CA14\_2). Procedendo verso nord si ritorna nella fascia alluvionale che tende ad allargarsi verso Cirò Marina. Poco a sud di Cirò marina si attraversa il torrente Lipuda (CA14\_4) caratterizzato per un ampio tratto da un'elevata pericolosità idraulica. Altri attraversamenti di corsi d'acqua a elevata pericolosità sono quelli del Torrente Voca Ranna (CA14\_6) e Fiume Nica procedendo verso nord (CA14\_7). Oltre a tali criticità il tracciato attraversa per vari tratti aree a pericolosità da P1 a P3 del P.S.E.C.

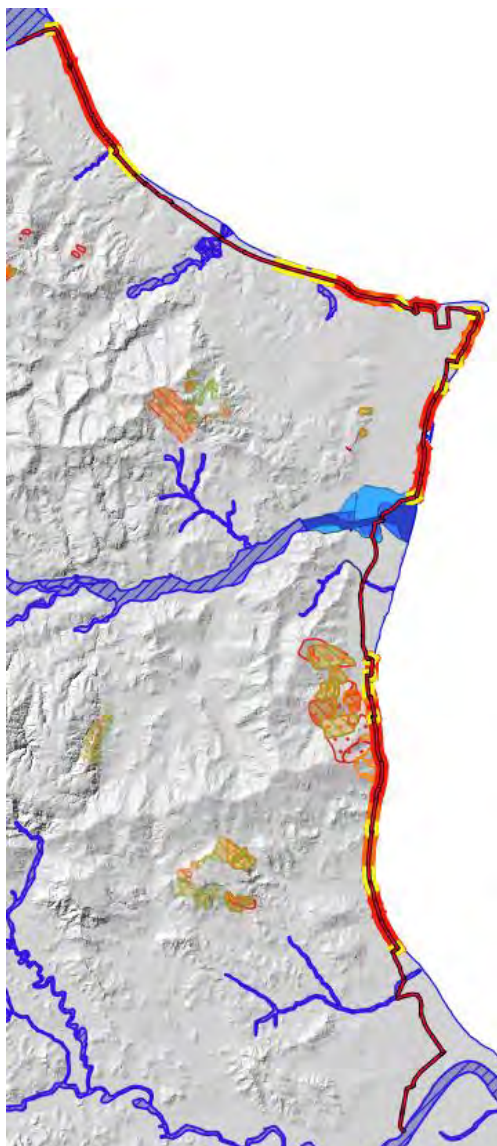


Fig. 55 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA14.

### Tratta CA15 (Tracciato nazionale)

La tratta CA15 appartenente al tracciato nazionale, si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Cariatì, Scala Coeli, Mandatoriccio, Pietrapaola, Calopezzati, Crosia, Rossano e Corigliano Calabro. Il tracciato lungo circa 66 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 10 m slm (Fig. 56).



Fig. 56 – Profilo altimetrico tratta CA15 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

Procedendo verso ovest, la tratta CA15 interessa interamente depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi e sabbiosi con locali dune costiere. La linea di costa è caratterizzata da ampie baie alternate a sporgenze lobate in corrispondenza dello sbocco delle fiumare principali che formano ampie conoidi deltizio-alluvionali e piane alluvionali. Tali fiumare sono interessate da una pericolosità idraulica elevata. Partendo da Cariatì Marina si ha un primo restringimento della fascia costiera alluvionale (CA15\_1, 2, 3) che poi tende verso ovest ad ampliarsi in corrispondenza della foce del torrente Fiumarella e soprattutto del F. Trionto (Fig. 57; CA15\_4) caratterizzati per ampi tratti da un'elevata pericolosità idraulica. Più a ovest la fascia costiera si allarga sempre di più entrando nell'ampia Piana di Sibari (CA15\_7), la più grande pianura calabrese che separa l'altopiano della Sila a sud dal massiccio del Pollino a nord.

Il tracciato parallelo alla linea di costa prosegue attraversando diverse aree a elevata pericolosità idraulica tra cui quella di Marina di Schiavonea e verso nord quella del F. Crati sono le principali (CA15\_7,8).

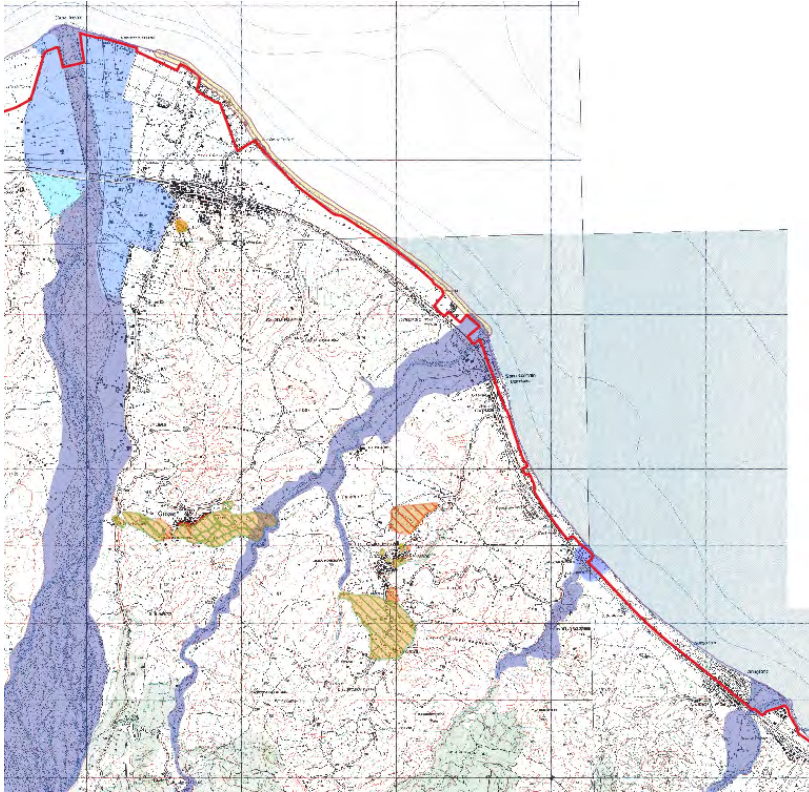


Fig. 57 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati per livelli di rischio (R1 – R4) e della pericolosità idraulica nell'area CA15\_3, 4.

Le criticità del tracciato CA15 sono costituite da circa 21 attraversamenti fluviali di cui 4 ad elevato rischio idraulico e dalle porzioni di tracciato costiero ricadente in aree a pericolosità P 1 e soprattutto P3 del P.S.E.C. (Fig. 58).

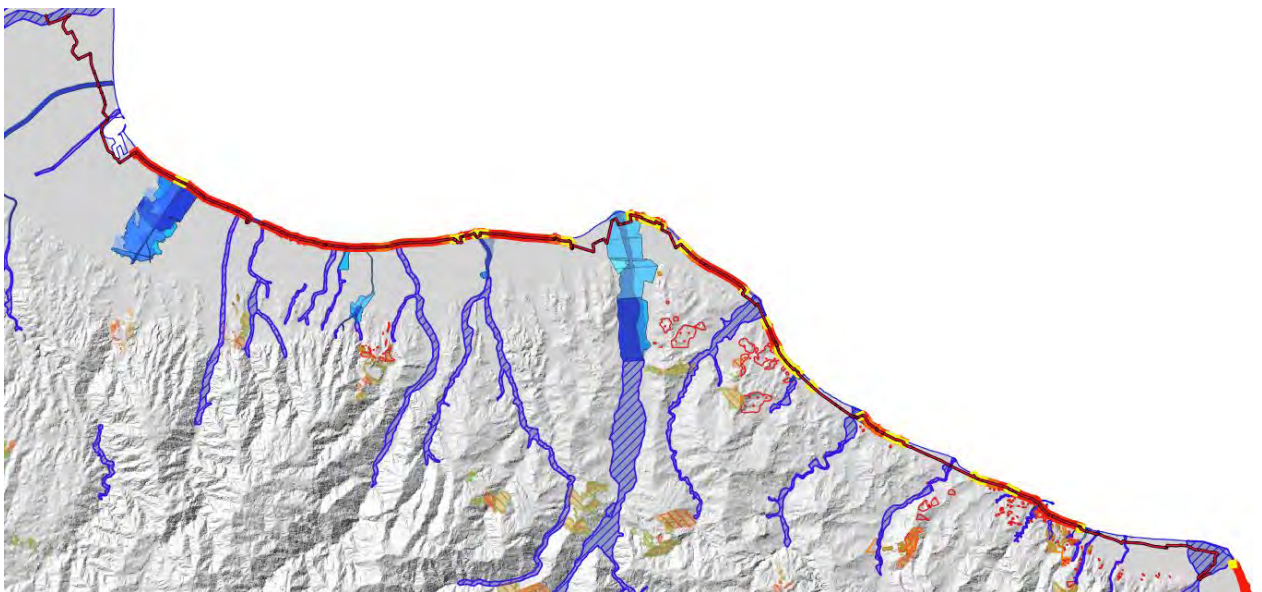


Fig. 58 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA15.

### Tratta CA16 (Tracciato nazionale)

La tratta CA16 appartenente al tracciato nazionale si sviluppa lungo la costa ionica della Calabria interessando i seguenti comuni: Cassano allo Ionio, Villapiana, Trebisacce, Albidona, Amendolara, Roseto Capo Spulico, Montegiordano e Rocca Imperiale. Il tracciato lungo circa 60 km interessa un terreno prevalentemente pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 1 m slm e 25 m slm (Fig. 59).



Fig. 59 – Profilo altimetrico tratta CA16 e suo tracciato proiettato su immagini satellitari (da Google Earth).

La fascia costiera dell'ultimo tratto calabro ionico è contraddistinta dalla Piana alluvionale di Sibari (CA16\_1,2) dove il tracciato attraversa le fiumare di Raganello e a nord quella molto più ampia del Saraceno caratterizzate da un'elevata pericolosità idraulica, e al progressivo restringimento della fascia alluvionale nell'area di Trebisacce (CA16\_3). Da qui la fascia alluvionale verso nord si mantiene con un'ampiezza media costante (CA16\_4, 5, 6) fino a raggiungere la forma lobata della costa a Capo Spulico, alla foce del T. Ferro. In questo tratto si attraversano diverse fiumare a pericolosità elevata tra cui il T. Pagliara, il T. Avena, il T. Straface e il suddetto T. Ferro (CA16\_4, 5, 6). Verso nord la fascia costiera alluvionale si restringe fino a scomparire quasi totalmente. In questo tratto il tracciato attraversa depositi flyschoidi caratterizzati da un'alternanza di peliti e arenarie dove sono presenti diffusi fenomeni franosi a pericolosità molto elevata compresi tra il F.so Castello a sud e il F.so dell'Annunziata a nord (CA16\_7). Più a nord il tracciato del lotto CA16 prosegue lungo una fascia costiera alluvionale molto stretta lambita da fenomeni franosi, attraversando 3 corsi d'acqua C. le Cardona, Garibaldi, e Rendeti (CA16\_8) fino giungere nella Piana Bradanica dove il tracciato si collega con quello del lotto BA02 della macrotratta Basilicata attraversando il T. Canna a elevata pericolosità idraulica.

Complessivamente si hanno circa 15 attraversamenti idraulici. Altra criticità è costituita dalle porzioni di tracciato ricadenti in aree a pericolosità P1, P2 e P3 del P.E.S-C. (Fig. 60).

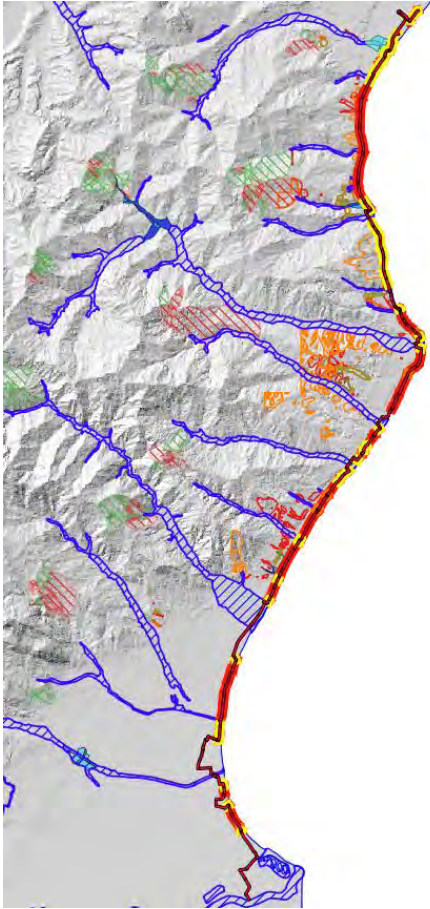


Fig. 60 - Stralcio Carta dell'erosione costiera e degli attraversamenti fluviali nell'area CA16.



## 11. MACROTRATTA SICILIA

La macrotratta Sicilia si sviluppa lungo la costa ionica della Sicilia orientale da Messina a Pozzallo e si suddivide in 4 lotti numerati in progressione da nord verso sud.

### *Tratta SI01 (Tracciato nazionale)*

La tratta SI01 si sviluppa per una lunghezza di circa 55 km lungo la costa ionica della Sicilia orientale interessando i seguenti comuni: Messina, Scaletta Zanclea, Itala, Ali Terme, Nizza di Sicilia, Roccalumera, Furci Siculo, Santa Teresa di Riva, Sant'Alessio Siculo, Forza D'Agrò, Letojanni, Taormina e Giardini Naxos. Da Giampileri Marina fino a Giardini Naxos il tracciato segue la rete ferroviaria con diversi tratti in galleria: Capo Ali, Capo Sant'Alessio, Mazzarò e Capo Taormina.

Il lotto SI01 ha un tracciato che si estende nel tratto costiero ionico a est della dorsale dei Monti Peloritani prevalentemente pianeggiante lungo la stretta fascia alluvionale costiera, attraversando per alcuni tratti dei promontori, con quote variabili tra 1 m e 125 m circa slm.

I Monti Peloritani sono caratterizzati da un paesaggio che presenta una morfologia aspra con da valli strette, con versanti scoscesi e accidentati, profondamente incise da corsi d'acqua brevi e a notevole pendenza, che separano creste alte anche oltre i 1000 m s.l.m. a poca distanza dalla costa. Lo spartiacque dei Monti Peloritani si sviluppa parallelamente alla costa ionica. L'idrografia dell'area è rappresentata da corsi d'acqua tipici dell'arco calabro-peloritano, contraddistinti da ridotta lunghezza, con notevole pendenza nella parte medio-alta del bacino, e da un letto ampio e ciottoloso nel tratto medio-terminale. I corsi d'acqua hanno un regime idrologico marcatamente torrentizio, strettamente dipendente dalla distribuzione delle precipitazioni, con deflussi superficiali di modesta entità o del tutto assenti, nei periodi asciutti. Tali elementi idrici sono tipici delle aree in recente sollevamento, caratterizzate dall'accumulo veloce dell'energia del rilievo, accompagnata da un continuo ringiovanimento dei corsi d'acqua che mantengono l'elevata pendenza sia dei profili longitudinali che dei fianchi. La forte sovraincisione del reticolo idrografico è stata accompagnata dalla formazione di terrazzi marini lungo la costa ionica, i quali hanno scandito le fasi eustatiche e climatiche che hanno controllato il processo morfogenetico.

Il tracciato partendo da Messina e procedendo verso sud attraversa i depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi e sabbiosi (SI01\_1, 2 e 3) di una fascia costiera ampia che tende a stringersi verso sud, attraversando fiumare per piccoli tratti interessati da un'elevata pericolosità (Fiumara di Galati, di S. Margherita, e molto elevata come quella di Giampileri; Fig. 61).

La fascia costiera alluvionale tende a scomparire in prossimità di promontori dove il tracciato seguendo la linea ferroviaria entra in galleria come suddetto. Il promontorio a sud di Giampileri Marina (Capo Scaletta), costituito da marmi e rocce metamorfiche dell'unità dell'Aspromonte è interessato da dissesti (SI01\_4), quello di Capo Ali costituito da calcari e calcisiltiti con metamorfismo di bassissimo grado è anch'esso interessato da dissesti, ma ad alta pericolosità (SI01\_5).

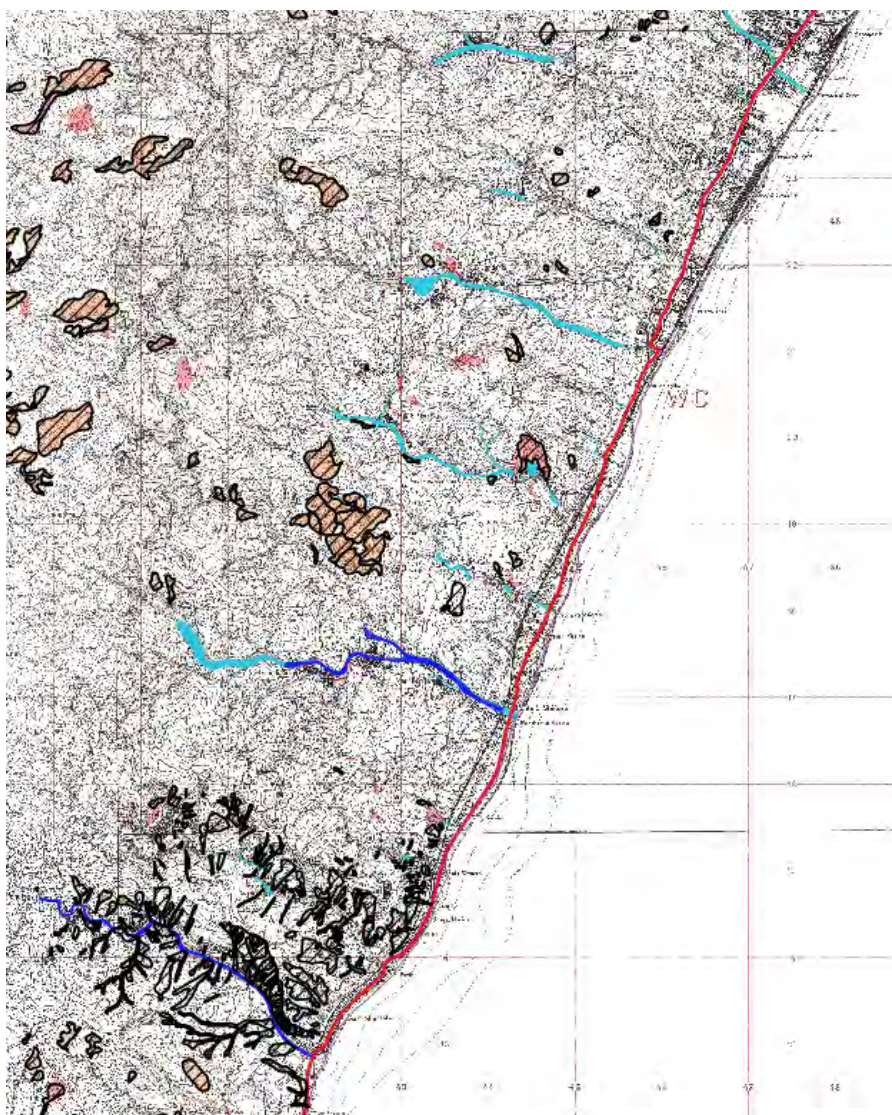


Fig. 61 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA01\_1, 2, 3 e 4 da Messina a Capo Scaletta.

A sud di Capo Ali la fascia alluvionale costiera diviene più ampia attraversando diverse fiumare tra cui quella di Fiumedinisi a pericolosità molto elevata, il T. Savoca a sud di Furci Siculo e la F. ra D'Agrò a pericolosità elevata, fino al promontorio di Capo S. Alessio dove il tracciato si sviluppa in galleria nei conglomerati rossi oligocenici (Fig. 62; SI01\_7).

Tra Capo S. Alessio e Capo Taormina si sviluppa la baia di Letojanni dove il tracciato attraversa il T. Letojanni a pericolosità elevata (Fig. 63; SI01\_8). Nel promontorio di Capo Taormina (SI01\_8 e 9), il tracciato in galleria per alcuni tratti attraversa la successione dell'unità di Taormina, con calcilutiti e marne, metapeliti, calcari dolomitici e radiolariti, mentre a Capo Schisò attraversa per un breve tratto le lave etnee (SI01\_9).





Fig. 62 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA01\_4,5, 6 e 7 da Capo Ali a Capo Sant'Alessio.

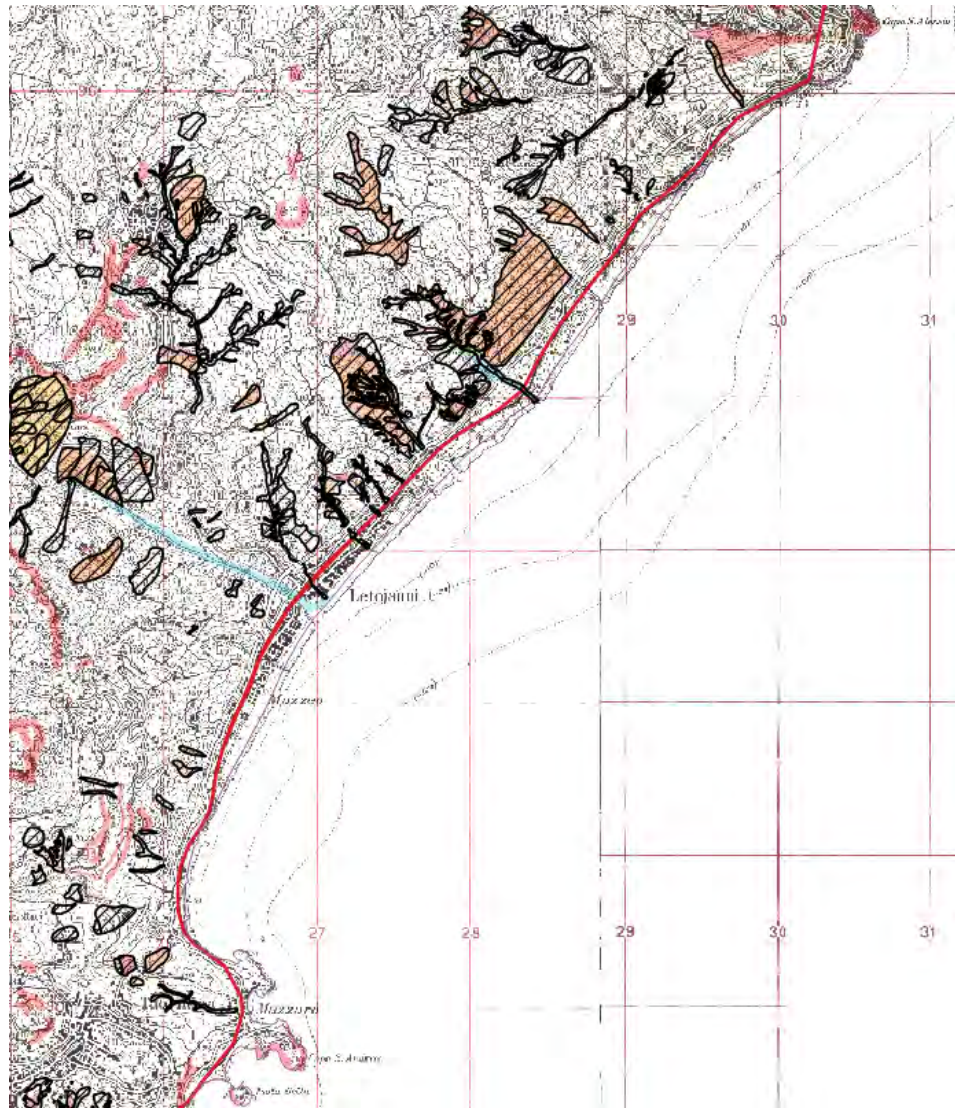


Fig. 63 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA01\_7, 8 da Capo Sant'Alessio a Mazzarò.

A sud di Capo Taormina il tracciato attraversa diversi dissesti, mentre a Villagonia e Giardini due piccoli tratti ad alta pericolosità idraulica (Fig. 64). A sud di Capo schisò invece si attraversano due ampi tratti a elevata pericolosità idraulica nell'intersezione con il T. Santa Venera e con il F. Alcantara (Fig. 64; SA01\_9).

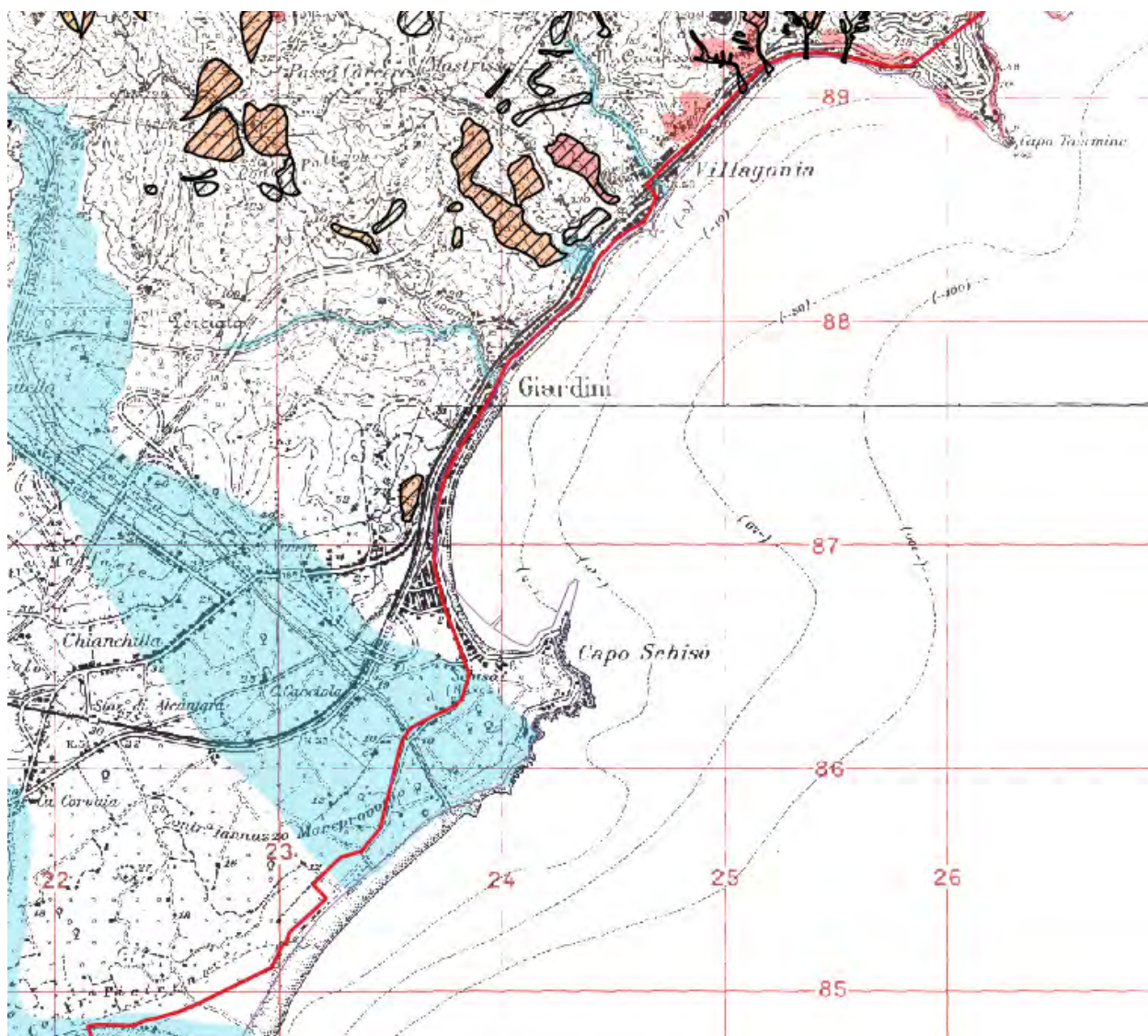


Fig. 64 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA01\_9 a sud di Capo Taormina.

Per quanto riguarda le criticità relative all'erosione costiera si è fatto riferimento alle mappe di evoluzione delle coste del P.A.I. considerando le aree in arretramento per quei tratti in cui il tracciato è situato a distanze inferiori ai 100 m dalla costa.

Una prima criticità con costa in arretramento interessa il tratto tra Tremestieri e Annunziatella (Fig. 65). In questo tratto di costa sono presenti barriere frangiflutti realizzate a protezione della spiaggia (Fig. 65). Una seconda area in arretramento è quella a sud di S. Margherita Marina fino a Giampilieri Marina (Fig. 66).



Fig. 65 - Stralcio carta evoluzione delle coste del PAI e dettaglio del tracciato a Tremestieri.

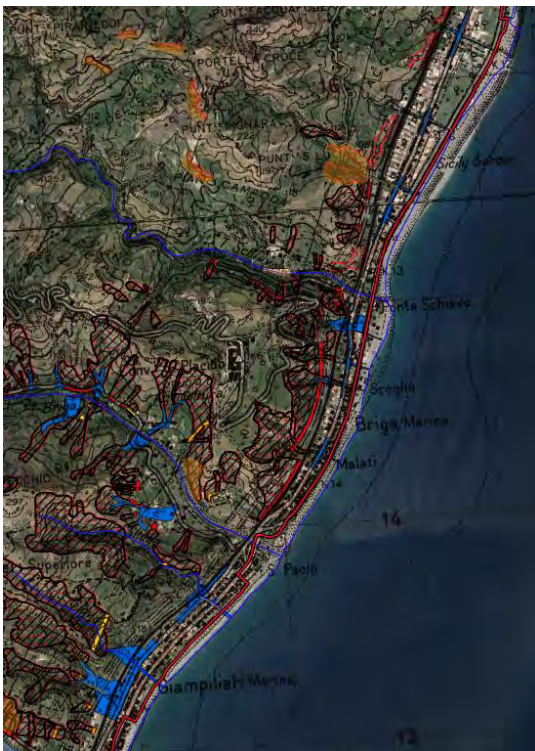


Fig. 66 - Stralcio carta evoluzione delle coste del PAI e dettaglio del tracciato tra S. Margherita Marina e a Giampilieri Marina.

### *Tratta SI02 (Tracciato nazionale)*

La tratta SI02 si sviluppa lungo la costa ionica della Sicilia orientale per una lunghezza di circa 66 km, interessando i seguenti comuni: Calatabiano, Fiumefreddo di Sicilia, Mascali, Riposto, Acireale, Aci Castello, Catania.

Il tracciato si snoda nel versante orientale etneo dalla foce del F. Alcantara a nord sino alla Piana di Catania a sud. Dal F. Alcantara fino a Riposto (SI02\_1, 2) attraversa un'ampia fascia di piana costiera costituita da depositi alluvionali e di spiaggia ghiaiosi, intersecando per piccoli tratti corsi d'acqua a elevata pericolosità idraulica (T. Minissale, Fondachello). A Riposto il tracciato attraversa l'ampia conoide alluvionale del Chiancone (SI02\_2 e 3) costituita da ciottoli e blocchi vulcanici, per poi proseguire nelle lave etnee. A nord di Acireale il tracciato segue una vecchia linea ferroviaria abbandonata lungo la Timpa caratterizzata da diversi tratti in galleria, scarpata interessata da diversi dissesti, fino ad Acireale, per poi proseguire verso sud fino ad Aci Castello dove il tracciato attraversa un versante argilloso interessato da dissesti (Fig. 67; SI02\_6).

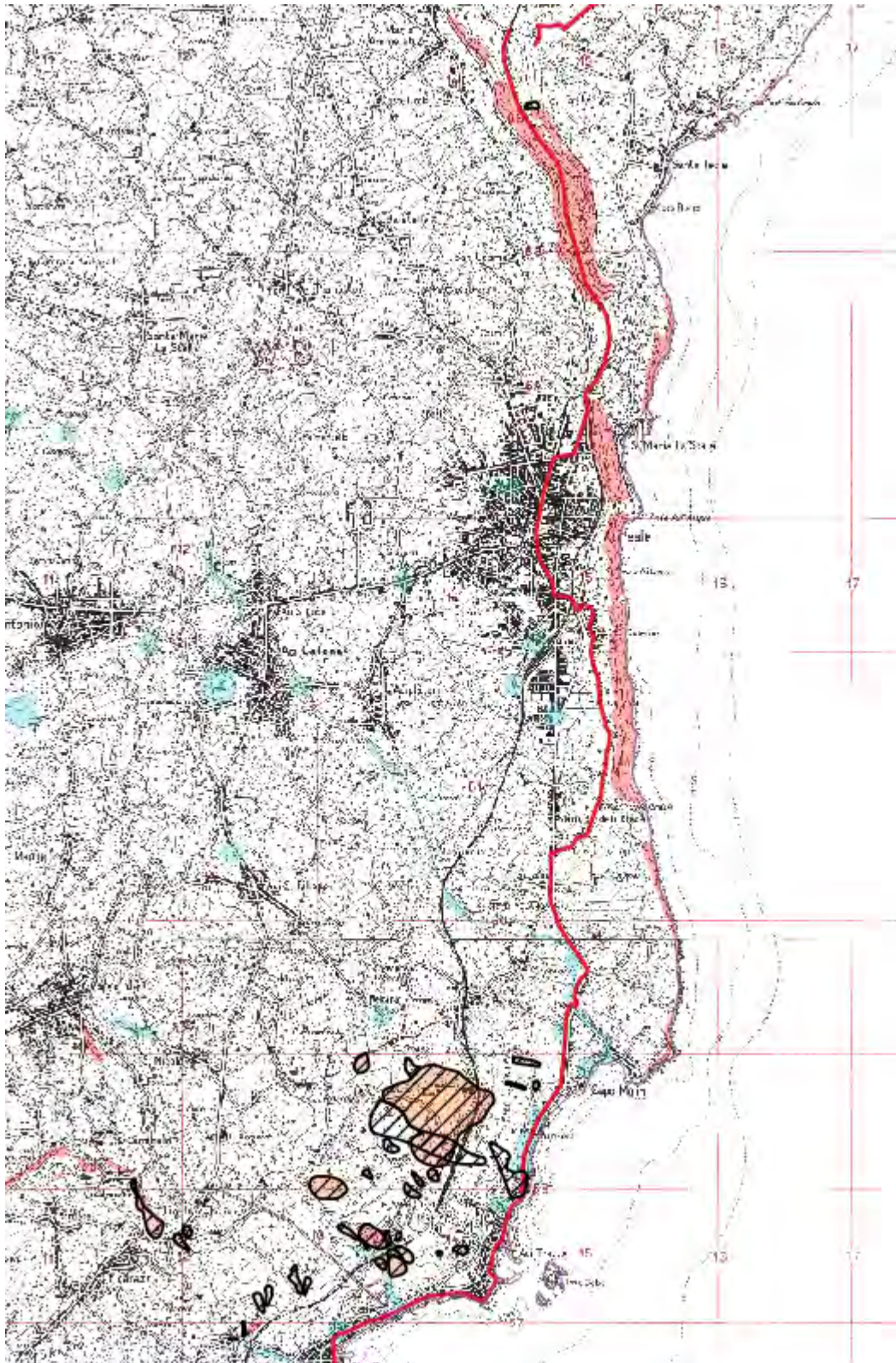


Fig. 67 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA02\_6, tra Acireale e Aci Castello.

Più a sud prosegue lungo la linea di costa dove affiorano le lave etnee fino al porto di Catania (SI02\_7).

A sud del Porto il tracciato entra nell'ampia Piana di Catania caratterizzata da depositi alluvionali e di spiaggia sabbiosi (SI02\_8, 9 e 10), attraversando un piccolo tratto a elevata pericolosità idraulica in corrispondenza del T. Forcile (SI02\_8) e più a sud un tratto molto ampio, di circa 10 km che comprende la Foce del Fiume Simeto e del F. San Leonardo a pericolosità idraulica da elevata a molto elevata (Fig. 68; SI02\_10, SI03\_1).

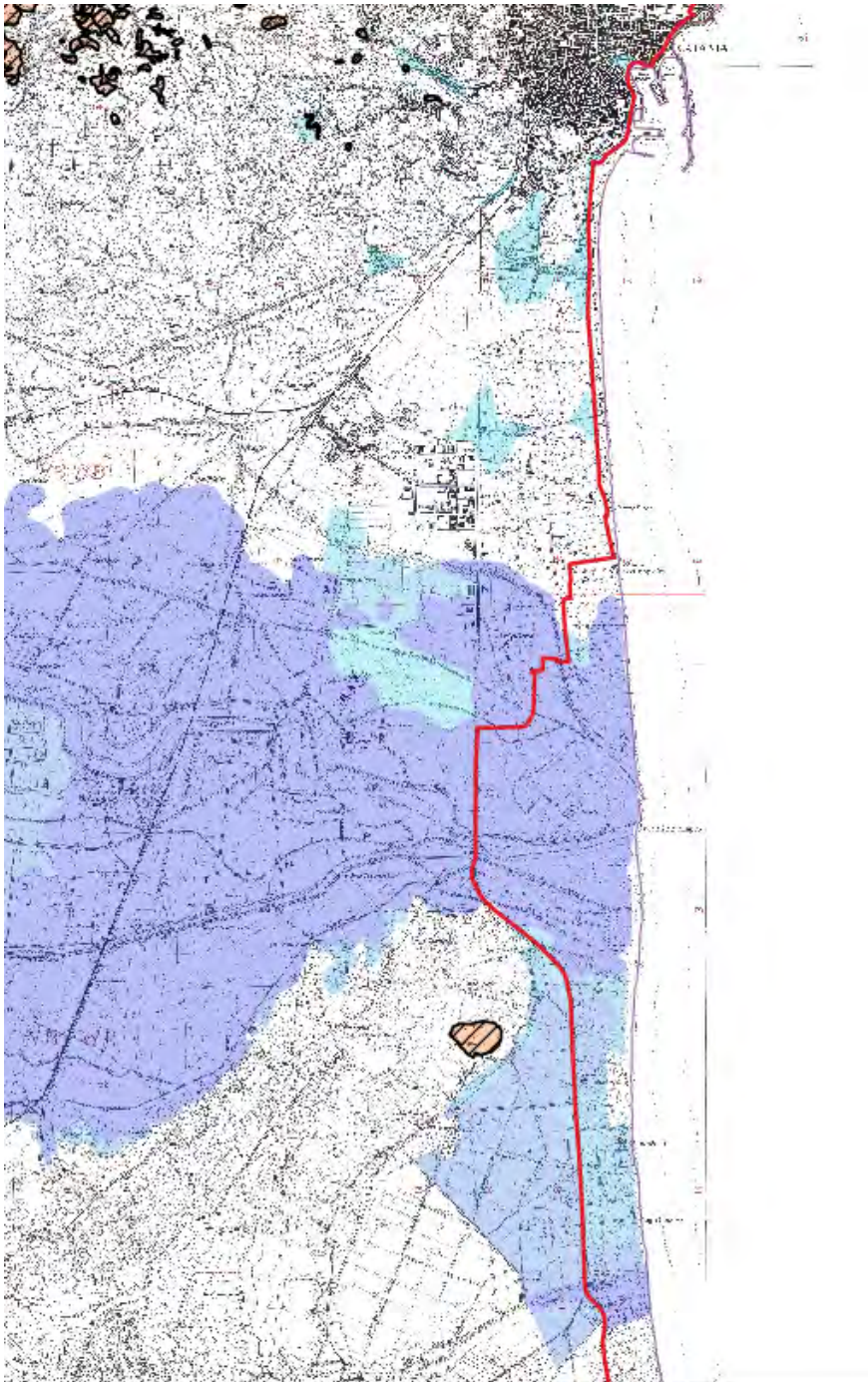


Fig. 68 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA02\_8, 9 e 10 e SI03\_1, tra Catania e la foce del F. San Leonardo.



### *Tratta SI03 (Tracciato nazionale)*

La tratta SI03 si sviluppa lungo la costa ionica della Sicilia orientale interessando i seguenti comuni: Carlentini, Augusta, Melilli, Priolo Gargallo e Siracusa, dalla Piana di Catania sino ad Avola, nel versante ionico dei Monti Iblei.

Il tracciato attraversa la parte meridionale della Piana di Catania caratterizzata come detto in precedenza da depositi alluvionali e di spiaggia sabbiosi e da un ampio tratto a pericolosità idraulica da elevata a molto elevata fino a sud del F. San Leonardo (SI03\_1, Fig. 69). Più a sud il tracciato entra nei Monti Iblei caratterizzati da un vasto altopiano strutturatosi nel corso di una prolungata evoluzione policiclica, dal Messiniano, con le prime fasi di emersione dell'area (Catalano et al., 2007a). L'elemento morfologico più antico è rappresentato da un'ampia superficie d'erosione che si riconosce estesamente alla sommità del rilievo, di seguito indicata come superficie sommitale, sviluppatasi durante un prolungato periodo di stabilità del livello di base. L'abbandono della superficie coincide con l'inizio di un periodo di sollevamento tettonico ancora attivo, che ha controllato la formazione, nelle aree costiere del Plateau, di diversi ordini di terrazzi marini, rappresentati sia da superfici d'abrasione che da depositi neritici (calcareniti e sabbie) (Carbone et al., 1982). Anche il reticolo fluviale ha registrato questa evoluzione, in quanto si distingue una generazione più antica di corsi d'acqua caratterizzati da valli poco approfondite, con sezione trasversale ad "U" e fianchi debolmente inclinati, localmente sostituita da una generazione più recente, originatasi per sovraincisione di parte del reticolo della generazione precedente, rappresentata da valli molto approfondite, generalmente con sezioni trasversali a fondo piatto (Catalano et al., 2007).

Nei Monti Iblei il tracciato attraversa per piccoli tratti vulcaniti plio-pleistoceniche, calcareniti del Pleistocene inferiore e calcari e calcareniti miocenici della Formazione dei Monti Climiti (SI03\_2), per poi passare alle argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche ricoperte da depositi calcarenitici e sabbiosi di terrazzi marini (SI03\_3 e 4). A sud di Augusta oltre ai depositi marini terrazzati si attraversano alti strutturali di Calcari miocenici e vulcaniti del cretaceo (SI03\_5), mentre a sud di Priolo Gargallo si percorre un tratto costiero in depositi alluvionali e di spiaggia sabbioso e limosi (SI03\_6) per poi riattraversare depositi marini terrazzati e i calcari dei Monti Climiti con alla base le vulcaniti cretache a nord di Siracusa (SI03\_7).

Tra Augusta e Siracusa il tracciato attraversa due tratti a elevata pericolosità idraulica in corrispondenza dell'intersezione con il F. Mulinello a ovest di Augusta e dell'istmo della Penisola Magnisi a sud di Priolo (Fig. 70).

A sud di Siracusa il tracciato attraversa depositi alluvionali attuali caratterizzati da un ampio tratto a pericolosità idraulica da elevata a molto elevata in prossimità della foce del F. Anapo (Fig. 71). Più a sud il tracciato si sviluppa su depositi marini terrazzati (SI03\_8 e 9) e solo per piccoli tratti nei promontori, calcari miocenici, e calcari marnosi alternati a marne calcaree (Trubi) e marne mioceniche (SI03\_10). A sud infine, in corrispondenza dell'intersezione con il F. Cassibile, si attraversa un altro tratto a pericolosità idraulica elevata.

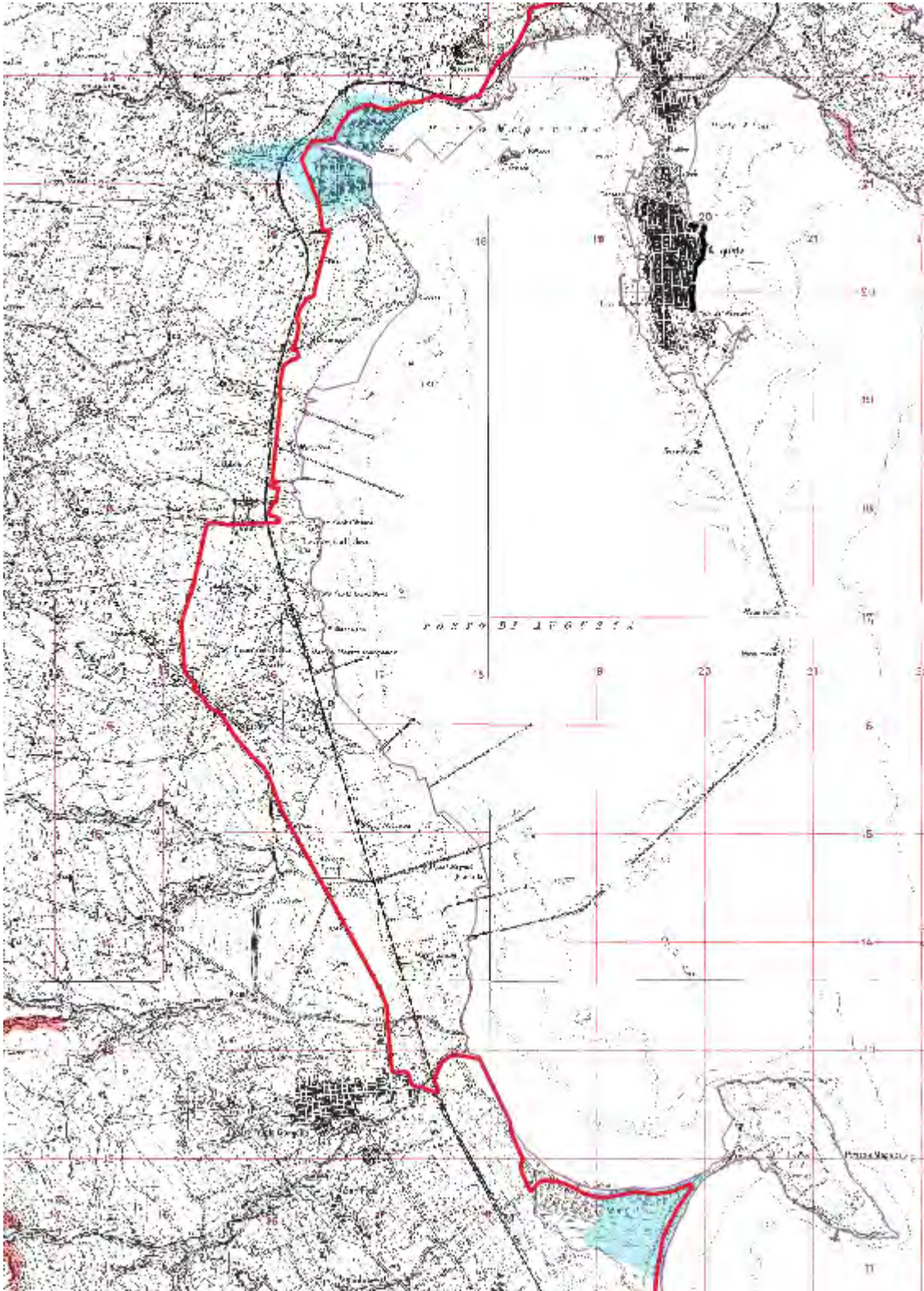


Fig. 70 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA03\_4, 5 e 6, tra Augusta e Siracusa.

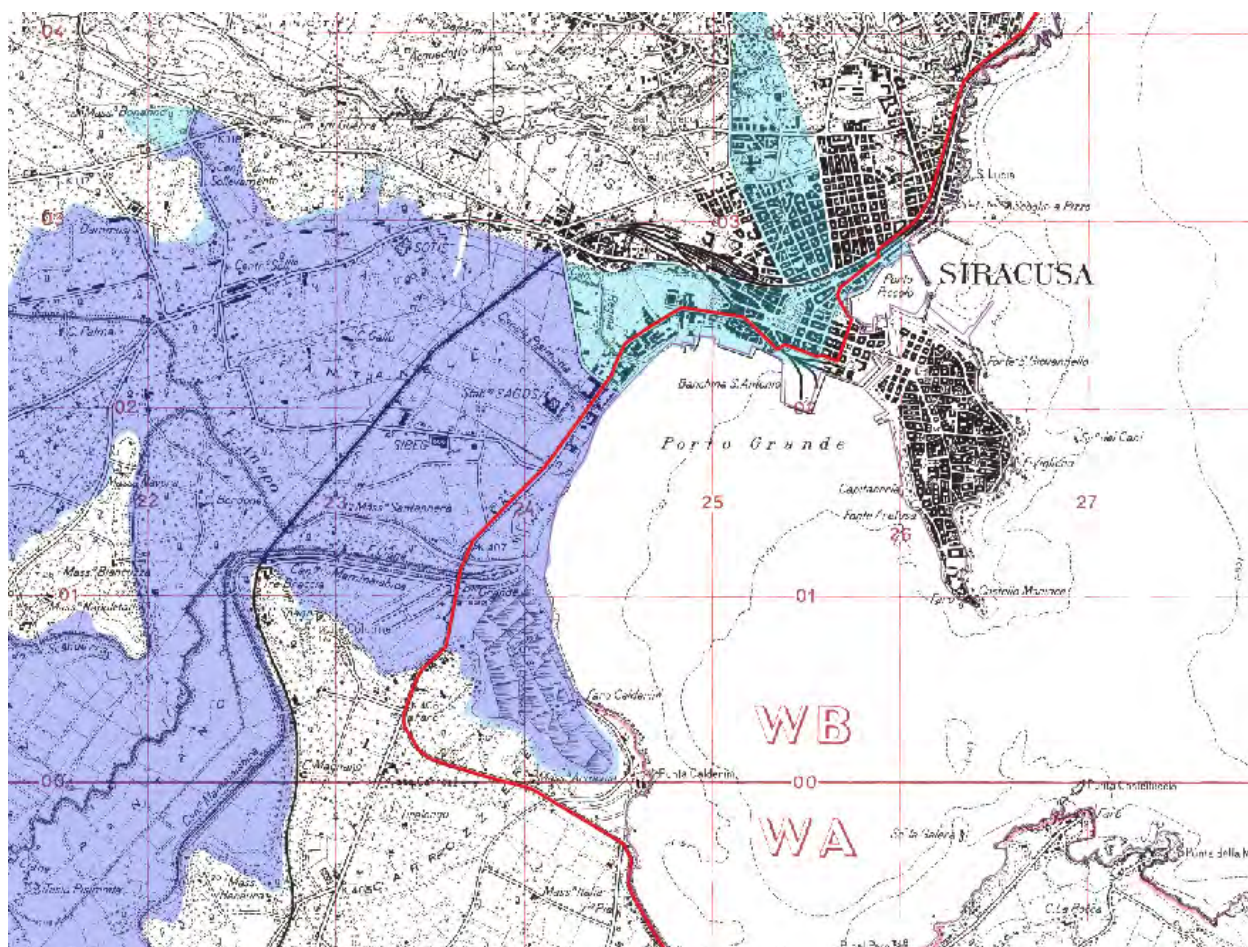


Fig. 71 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA03\_7,8, a Siracusa.

*Tratta SI04 (Tracciato nazionale)*

La tratta SI04 si sviluppa da Avola a Pozzallo passando per l'angolo sud-orientale della Sicilia lungo la costa ionica interessando i seguenti comuni: Avola, Noto, Pachino, Ispica e Pozzallo.

Il tracciato parte dalla foce del Cassibile su descritta, per poi proseguire verso sud nei depositi marini terrazzati e localmente depositi alluvionali recenti. A nord di Avola attraversa diversi tratti a pericolosità idraulica da elevata a molto elevata (C.da Chiuse di Carlo, Fig. 72), così come a est e a sud di Noto nell'intersezione con il F. di Noto e con il F. Tellaro (SI04\_2, 3; Fig. 73).

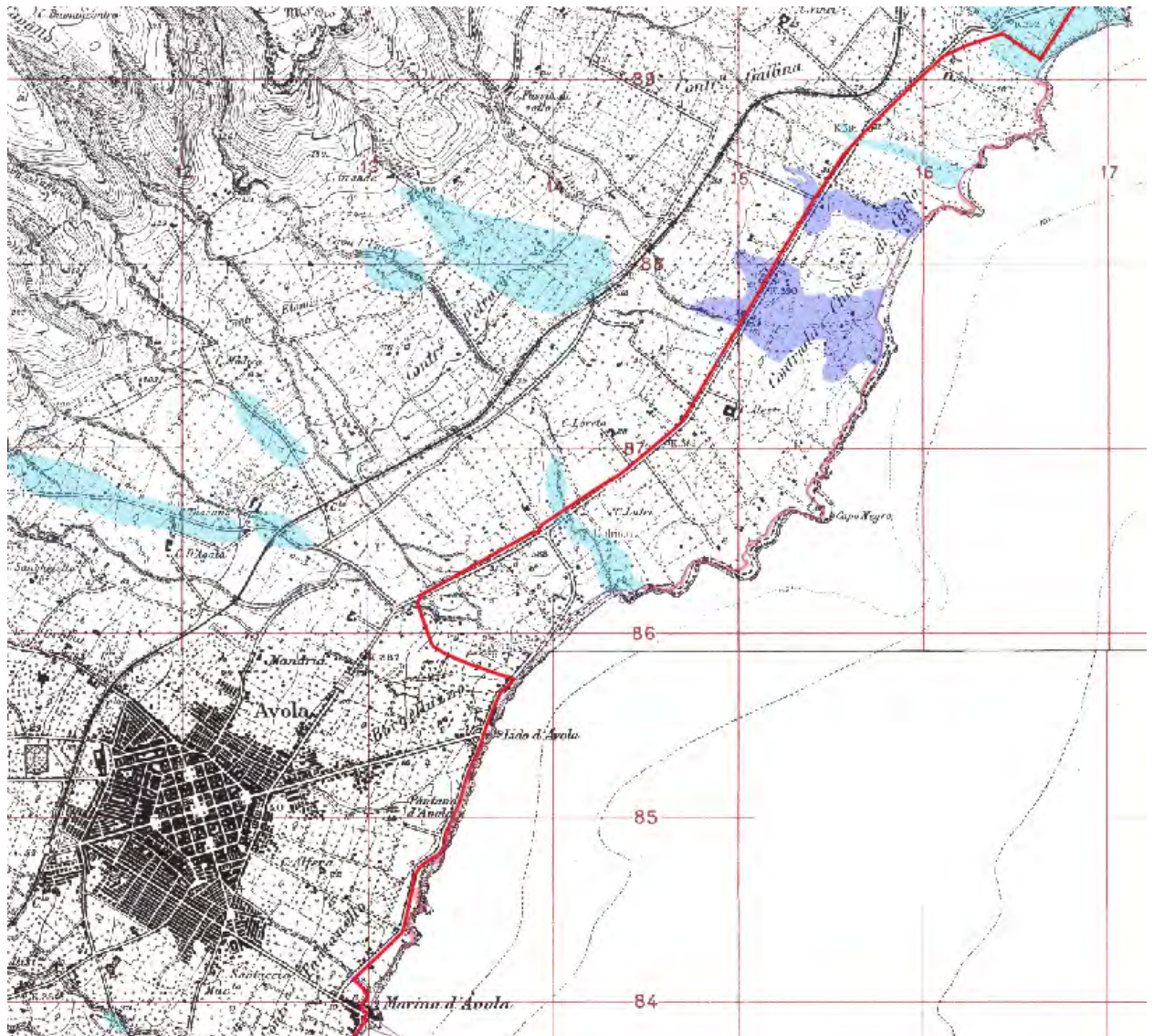


Fig. 72 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA04\_1, a Avola.

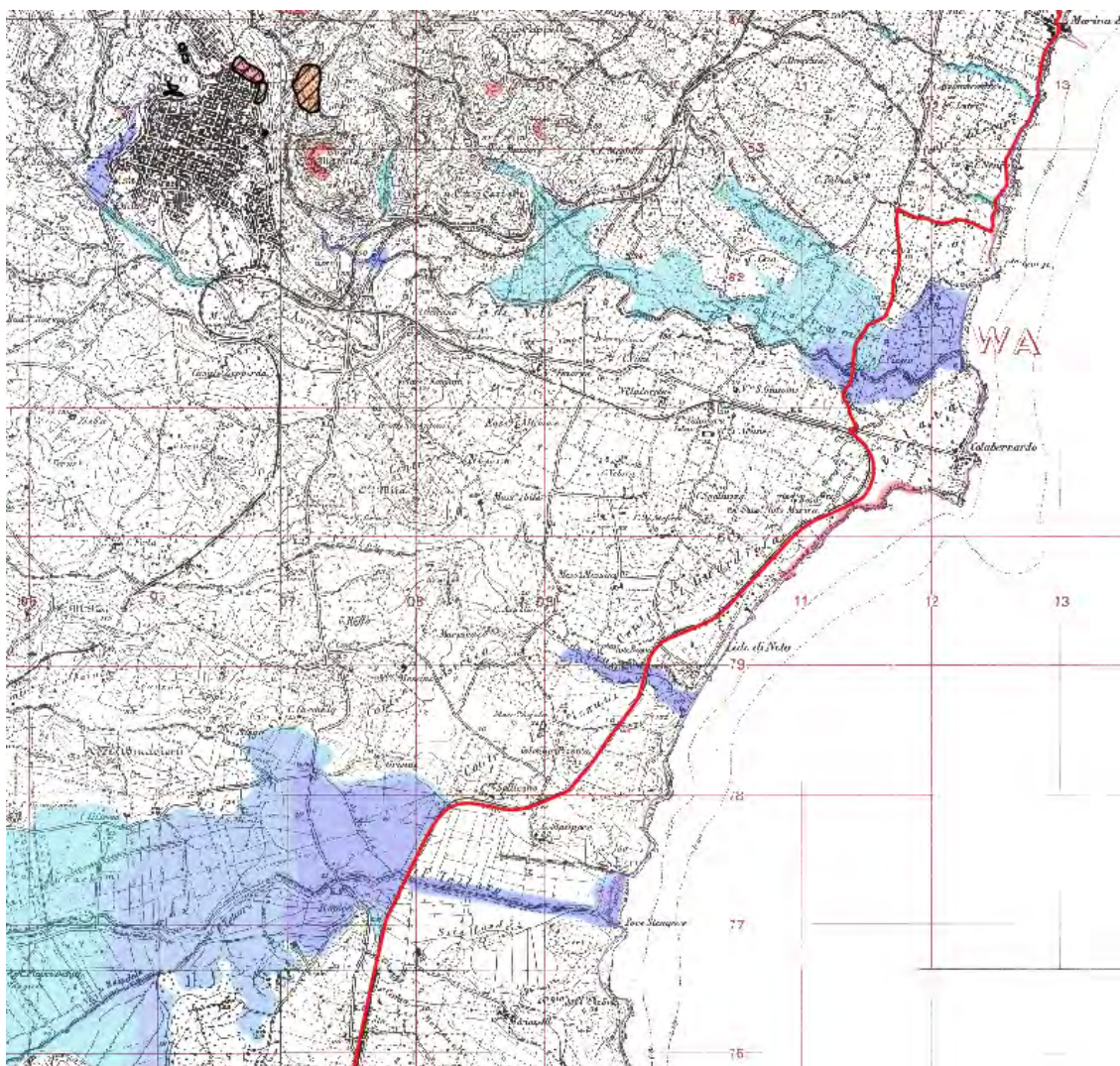


Fig. 73 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA04\_2,3, a est e a sud di Noto.

Più a sud, a Vendicari (SI04\_4) il tracciato attraversa un piccolo tratto nei trubi, mentre nei pressi di Pachino attraversa un alto strutturale costituito da Calcari a rudiste e vulcaniti del Cretaceo (SI04\_5 e 6), per poi riattraversare le marne mioceniche, i trubi, le argille plio-pleistoceniche e nuovamente i depositi alluvionali e di spiaggia sino a Pozzallo dove oltre alle marne mioceniche si passa attraverso un alto strutturale dove affiora l'alternanza di calareniti e marne della Formazione Ragusa (SI04\_8).

Tra Pachino e Pozzallo attraversa un'ampia area segnalata come sito di attenzione per pericolosità idraulica (Fig. 74) lungo la spiaggia Santa Marina del Focallo.

In questo tratto il tracciato si sviluppa in parte in prossimità della linea di costa costituita da baie sabbiose. Piccole criticità possono essere dovute per la presenza di porzioni di costa in arretramento come segnalato nelle carte del PAI (Fig. 75) poco a sud del promontorio Le Grotticelle.

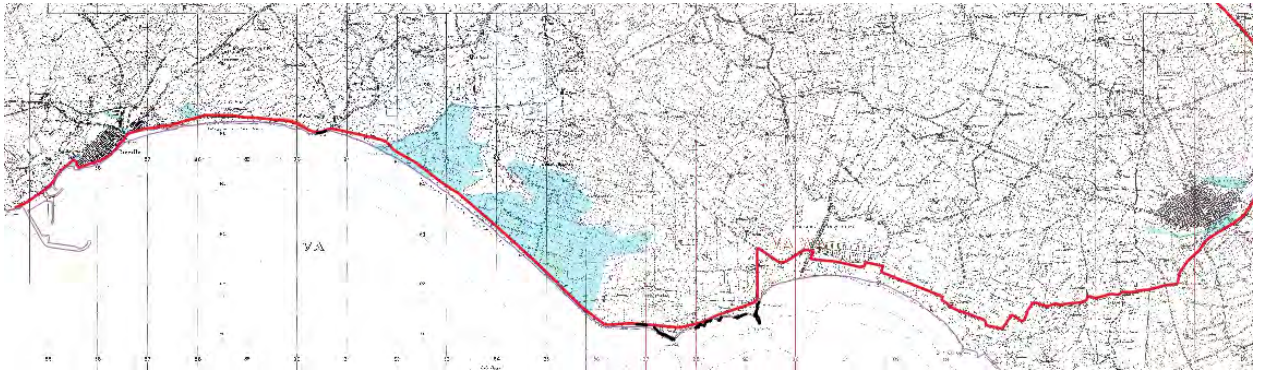


Fig. 74 - Stralcio dei dissesti del PAI classificati e della pericolosità idraulica nell'area SA04\_7,8, tra Pachino e Pozzallo.

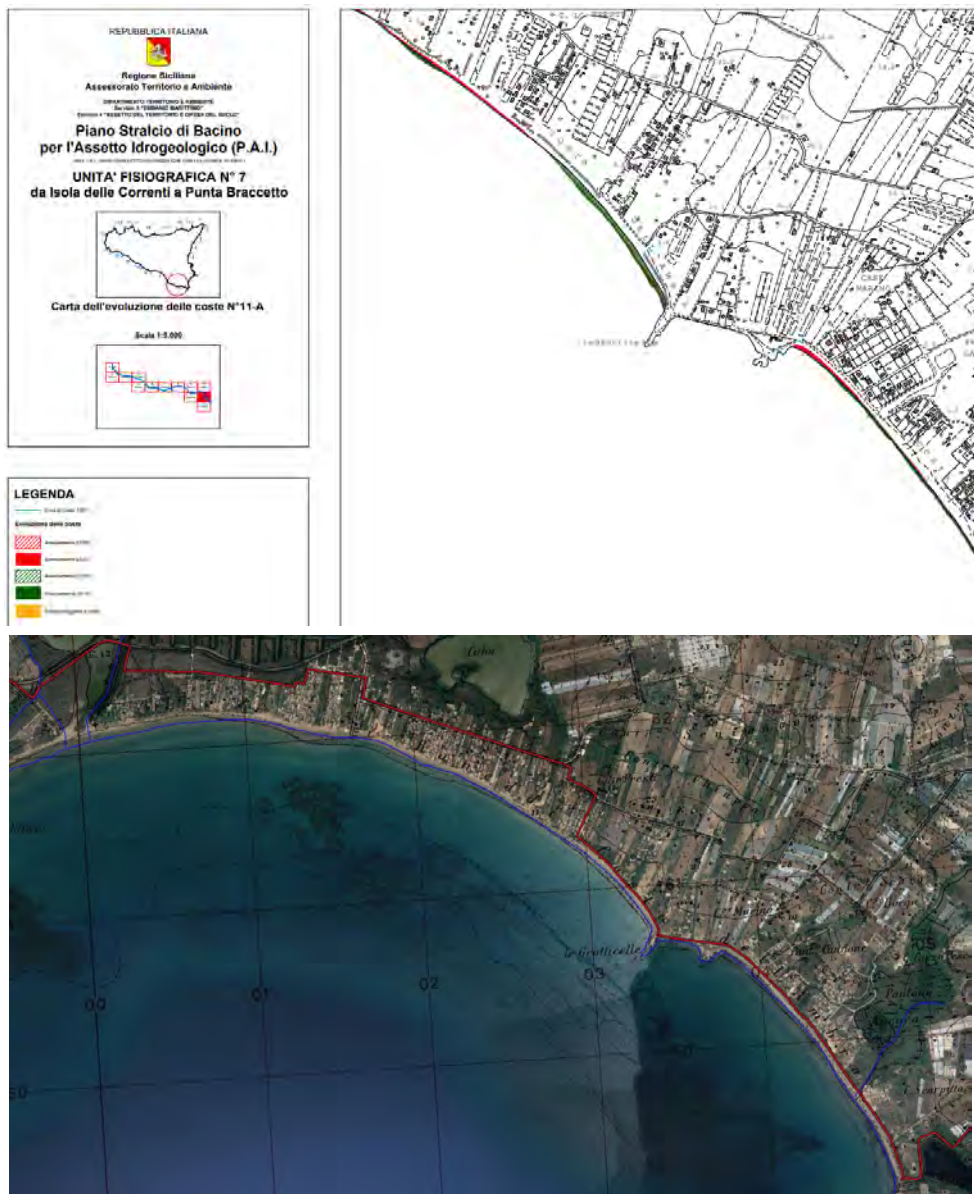


Fig. 75 - Stralcio carta evoluzione delle coste n. 11\_A Unità fisiografica 7 del PAI e dettaglio del tracciato.