

REGIONE SICILIANA  
Libero Consorzio Comunale di Trapani  
Comune di Trapani

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA  
FONTE EOLICA DA 28,5 MW "PIANA BORROMEIA WIND"  
ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN

**PIANO TECNICO DELLE OPERE**

Sezione <b>1</b>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>	N. Tavola <b>01.01.03</b>	
PARTE GENERALE		Formato <b>A4</b>	Scala

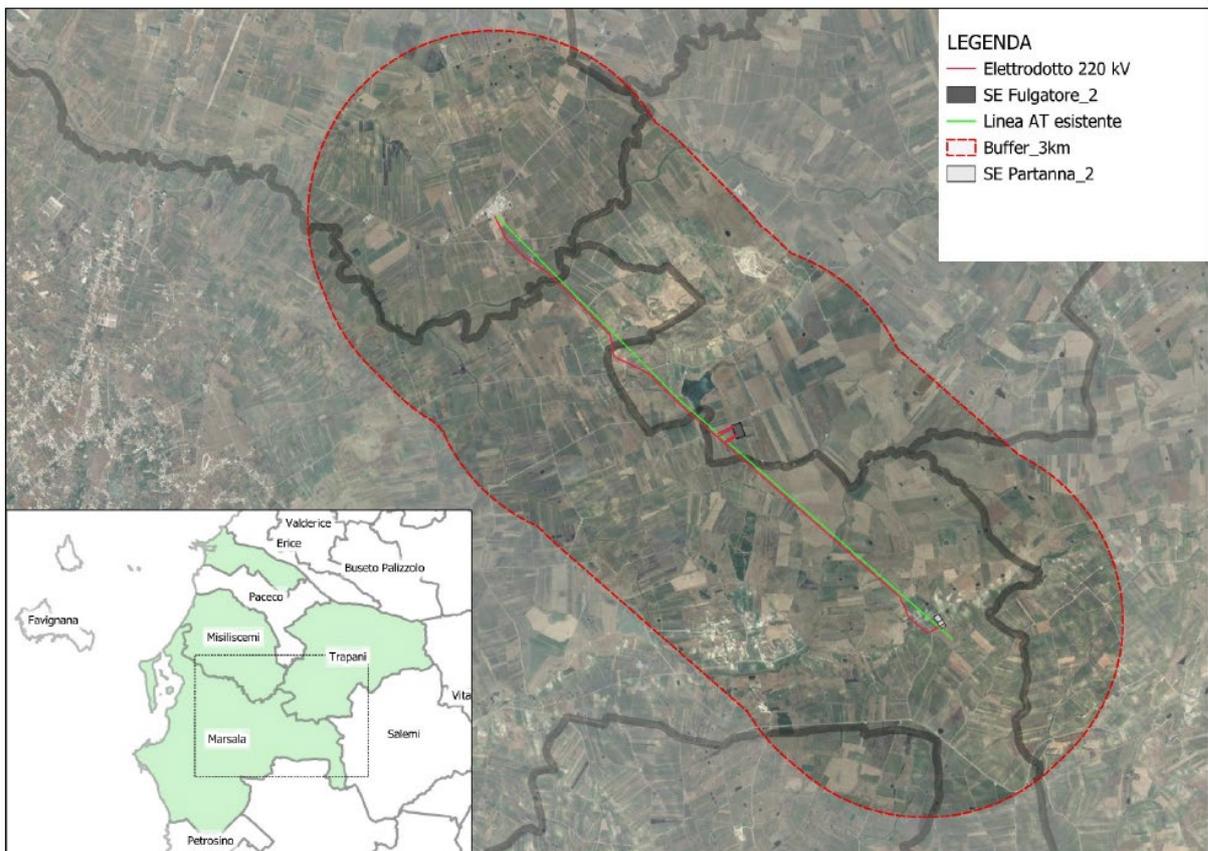
REVISIONI					
REV.	DATA	MODIFICA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Maggio 2022	Prima emissione	Geol. Maria Giompapa	Ing. F.sco Paolo Giangrieco	Ing. M. Diliberto
01					
02					
03					
04					
05					

PROFESSIONISTA INCARICATO:  Dott. Geol. Maria Giompapa  	COMMITTENTE: <b>Parco Borromea S.r.l.</b> Via Durini, 9 20122 Milano Tel. +39.02.50043159 PEC: parcoborromea@legalmail.it  D:\Lavoro\GR Value\Logo GRV 2023.jpg
	GESTORE RETE: <b>TERNA S.p.A.</b>

# Comune di Trapani

COMMITTENTE: Ditta Parco Borromea srl

Adeguamento delle infrastrutture della RTN da realizzarsi  
nei comuni di Marsala, Trapani e Misiliscemi (TP)



F0430DT10A – RS06REL0002A0 - Relazione geologica

**Il Geologo**

Dott.ssa Maria Giompapa

n.ORG 1713

REGIONE DEI GEOL. DELLA SICILIA  
Dott. Geol.  
GIOMPAPA  
MARIA  
N. 1713

Maria Giompapa geol. – Viale Luigi Cadorna, 105 – 96100 Siracusa – cell/wa 392-4672257 – mail: mariellagiompapa@gmail.com

# Adeguamento delle infrastrutture della RTN da realizzarsi nei comuni di Marsala, Trapani e Misiliscemi (TP)

## Relazione geologica

### Premessa

Questa nota geologica accompagna il progetto di *Adeguamento delle infrastrutture della RTN da realizzarsi nei comuni di Marsala, Trapani e Misiliscemi (TP)* da sottoporre al benessere di TERNA.

La progettazione comprende un elettrodotto 220 kV, una nuova stazione elettrica RTN (SE) denominata “Fulgatore 2” e rispettivi 4 raccordi aerei 220 kV in entra – esci sulla nuova linea e su quella esistente da realizzare tra i territori comunali di Trapani, Marsala e Misiliscemi (TP).

La nuova “SE Fulgatore 2”, localizzata a circa 20 km a sud-est rispetto al centro abitato di Trapani ed a circa 110 m s.l.m., insisterà su aree classificate come vigneti secondo Corine Land Cover (EEA, 2018). La restante vegetazione dell’area direttamente interessata dal progetto è costituita prevalentemente da seminativi semplici e vigneti, mentre l’area estesa presenta anche frutteti, oliveti, boschi e boscaglie ripariali, praterie aride calcaree, laghi artificiali.

Nel complesso, il territorio interessato dall’intervento non presenta nuclei abitativi estesi (il centro più vicino è rappresentato da Misiliscemi, a circa 7 km dall’elettrodotto in progetto) bensì piccoli insediamenti comprendenti masserie, case coloniche con i relativi fabbricati rustici di servizio necessari alla coltivazione di prodotti agricoli locali ed all’allevamento zootecnico nonché limitate porzioni di territorio interessate da zone produttive, commerciali ed infrastrutturali.

La “SE Partanna 2” non è oggetto del presente studio.

Questo lavoro geologico si è basato sulle conoscenze personali dei luoghi unitamente alla raccolta dati ovvero alla consultazione di svariati studi geologici ufficiali reperibili anche tramite il web nonché quelli condotti personalmente dalla scrivente per parchi rinnovabili (eolici o fotovoltaici) nel medesimo comprensorio unitamente a quelli messi gentilmente a disposizione dai colleghi.

Gli studi condotti hanno avuto lo scopo di:

- fornire un quadro conoscitivo, già in questa fase, sufficiente per illustrare le caratteristiche geologiche e sismiche del territorio in esame e identificare eventuali situazioni locali che presentino livelli di pericolosità geologica tali da potere influenzare, in modo significativo, le scelte progettuali;
- indicare le prescrizioni e gli accorgimenti tecnici affinché tali eventuali condizioni di pericolosità non si aggravino.

Le figure sottostanti (Fig. 1) illustrano rispettivamente l'ubicazione dell'area di progetto su base IGM in scala 1:40.000 con relativa legenda e l'ubicazione dei tracciati in progetto su Google Earth (fig.2).

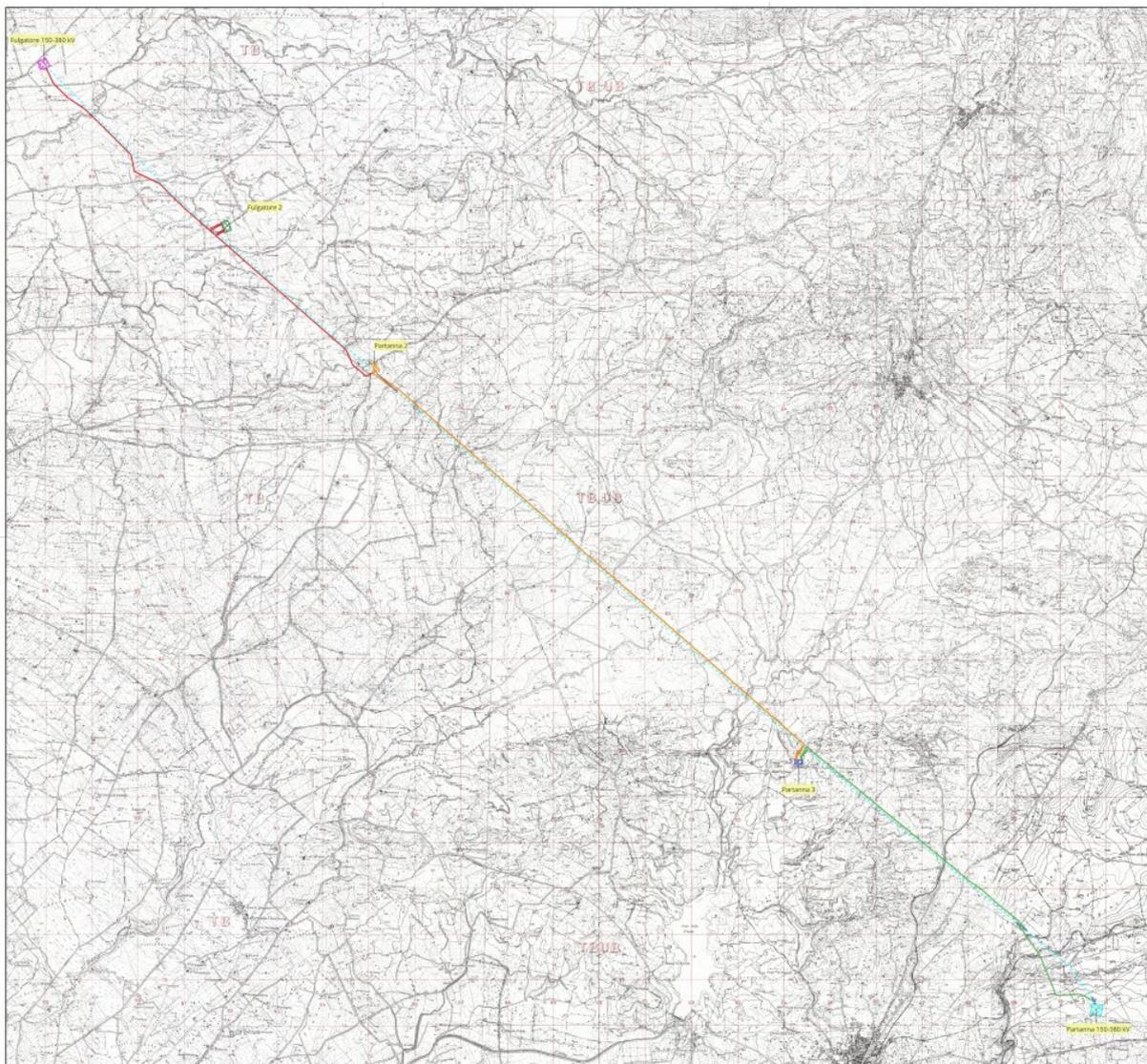


Fig. 1 – Inquadramento dell'area di progetto su base CTR

LEGENDA

- |   |  |
|---|--|
|  Parco Borromea s.r.l. (in autorizzazione)   |  Fulgatore 150-380 kV |
|  EDISON Rinnovabili s.p.a. (in autorizzazione)   |  Fulgatore 2          |
|  Energia Verde Trapani s.r.l. (autorizzato con Decreto Assessoriale n._156/GAB del 28/06/2022) |  Partanna 2           |
|  Elettrodotto esistente  |  Partanna 3           |
|  Da dismettere   |  Partanna 150-380 kV  |

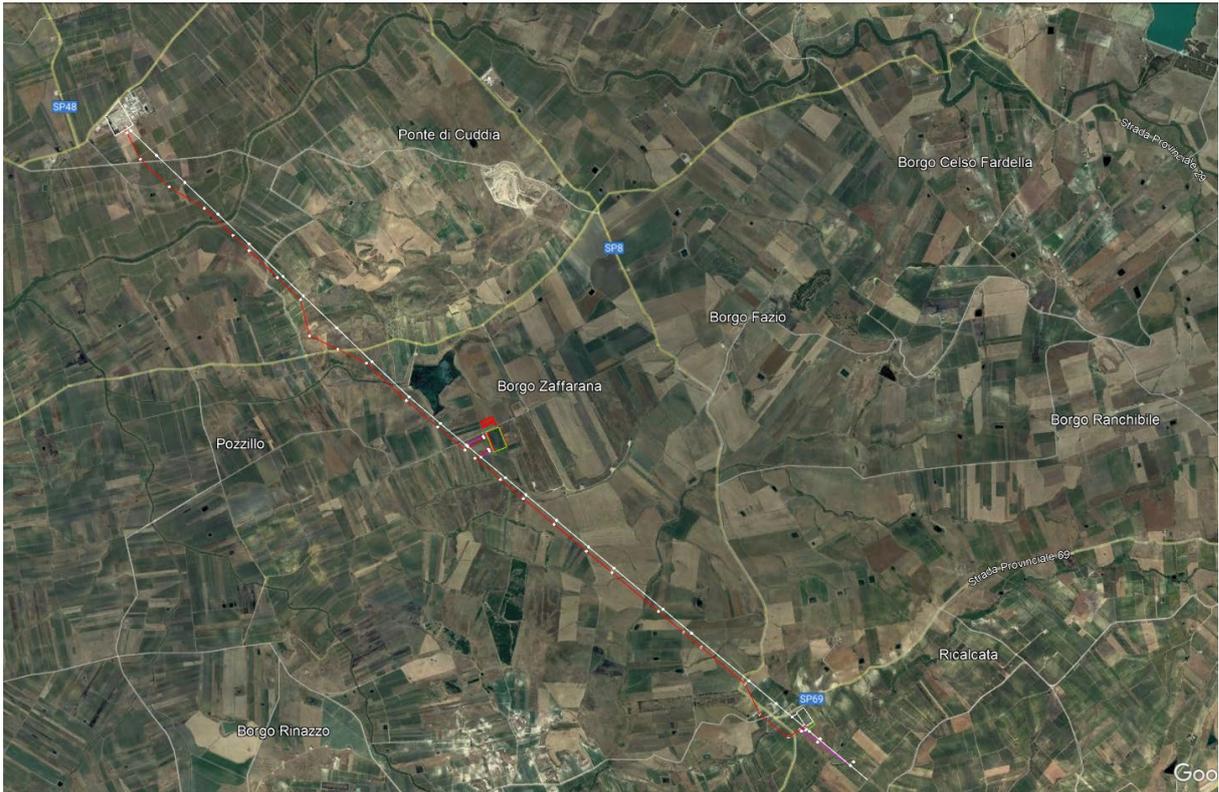


Fig. 2– Vista satellitare degli elettrodotti (esistente e in progetto) e relative opere (Fonte Google Earth, 2023)

### **Inquadramento del sito**

L'area individuata per la realizzazione delle opere di rete è localizzata tra i territori comunali di Trapani, Marsala e Misiliscemi (TP).

Approssimativamente le coordinate geografiche dell'opera, nella porzione centrale del tracciato, sono:

37°50'44,57'' latitudine Nord

12°37'38,19'' longitudine Est

### **Raccolta dati**

La raccolta dati e le informazioni necessarie per implementare il presente studio è avvenuta tramite la consultazione, anche via web, di studi geologici, geomorfologici, idrogeologici, geognostici, geotecnici e sismologici inerenti il territorio in esame e il suo intorno significativo.

La raccolta dati è stata indispensabile per la verifica della compatibilità delle previsioni progettuali con le condizioni geomorfologiche del territorio interessato.

Vengono di seguito riportate le principali fonti e documentazioni consultate:

- ✓ progetto CARG -Carta geologia d'Italia - F. 605 Paceco
- ✓ ISPRA Note illustrative dalla carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 605 Paceco (a cura di; R. Catalano, C. Di Maggio, M. Agate, G. Lena, V. Valenti, A. Moscarillo)
- ✓ Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) SICILIA:
  - **Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051) - Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050) tavolette 605120-605160-606130.**
- ✓ Sito web ufficiale Geoportale cartografico della Regione Siciliana (<http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale>) Piano cave
- ✓ Pubblicazioni, lavori geologici acquisiti sul web e studi geologici ufficiali relativi alla geologia di questa porzione della provincia di Trapani.
- ✓ Geoportale nazionale <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/visualizzatori/>

### **Quadro normativo**

Dal punto di vista legislativo questo lavoro è stato eseguito in ottemperanza a quanto previsto dalle seguenti normative:

- ✓ *D.M. 17/01/2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", che sostituisce il Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture (G.U. n° 29 del 04/02/2008) entrato in vigore in data 01/07/2009 e successive integrazioni;*
- ✓ *Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006). Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n° 108 del 11/08/2006);*
- ✓ *Ordinanza PCM 3274 (20/03/2003). Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche (G.U. n° 105 del 08/05/2003);*
- ✓ *Legge 2 febbraio 1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";*
- ✓ *DM. LL. PP. 11/03/1988;*
- ✓ *Circolare LL. PP. 24/09/1988 n° 30483*

## **Descrizione del contesto ambientale**

### *Bacino del Fiume Birgi e del Fiume Lenzi Baiata*

L'area di intervento ricade all'interno dei bacini idrografici dei fiumi Birgi e Lenzi Baiata (Fig. 3) che si localizza nella estrema porzione occidentale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di circa 336 km<sup>2</sup>.

La forma dell'area in esame è sub rettangolare, con una direzione di allungamento NE-SO e con una appendice nord-occidentale costituita dalla foce del fiume Chinisia-Birgi. Rispetto alla direzione di allungamento, l'area raggiunge la sua massima larghezza, pari a circa 27 km, nella porzione centrale; nella parte settentrionale, invece, la larghezza si riduce sensibilmente, fino a circa 9 km, nella porzione Nord- orientale.

Il Fiume Birgi nasce con il nome di Fiume Fittasi nel Territorio del comune di Buseto Palizzolo e si sviluppa, per circa 43 km, attraverso il territorio comunale di Trapani e marginalmente quello di Paceco.

I bacini confinanti con quello del Fiume Birgi sono il Bacino del Fiume Lenzi a Nord ed il Bacino del Fiume Mázaro a Sud-Est. A Nord-Est il Bacino è delimitato dall'Area Territoriale che lo separa dal Bacino del Fiume Lenzi Baiata mentre a SO è delimitato dall'Area Territoriale che lo separa dal Bacino del Fiume Mázaro. Il bacino si sviluppa nella estrema porzione nord-occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, il territorio della provincia di Trapani e, in particolare, i territori di otto comuni (Buseto Palizzolo, Calatafimi, Erice, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Salemi, Trapani). Di questi comuni, all'interno dell'area non cade nessun centro abitato ma i soli nuclei abitati di Ballata (comune di Erice), Fulgatore e Ummari (comune di Trapani), Dara (comune di Marsala).

Il Fiume Birgi, dopo il primo tratto, in cui come detto prende il nome di F. Fittasi, prosegue prima con il nome di Fiume Bordino e poi con quello di Fiume Borrania. In questo tratto centrale il corso d'acqua riceve, in sinistra idrografica, dapprima gli apporti del Torrente della Cuddia e poi quelli della Fiumara Pellegrino, proseguendo poi con il nome di Fiume della Marcanzotta. L'ultimo tratto del Fiume Birgi è stato deviato ed incanalato nel Fiume Chinisia, che sfocia poco a Nord di Torre San Teodoro. In conseguenza di ciò, del vecchio corso del Fiume Birgi resta un ramo molto breve, a nord della foce del Fiume Chinisia.

All'interno del bacino è presente l'invaso artificiale costituito dal Lago Rubino, realizzato sul Torrente della Cuddia mediante uno sbarramento di materiale sciolto, alto circa 30 m, con nucleo centrale di tenuta di materiale argilloso. Il serbatoio Rubino, in esercizio da diversi anni, è situato nell'area a monte del Bacino del Birgi, sul lato occidentale di Montagna Grande, ed ha una capacità utile di progetto di 10.2 Mm<sup>3</sup> d'acqua, con funzione di accumulo e modulazione dei

deflussi naturali a servizio della vasta piana sottostante. Le acque del Fiume Birgi sono utilizzate prevalentemente per uso irriguo, con richieste di derivazione concentrate nella parte alta del suo corso.

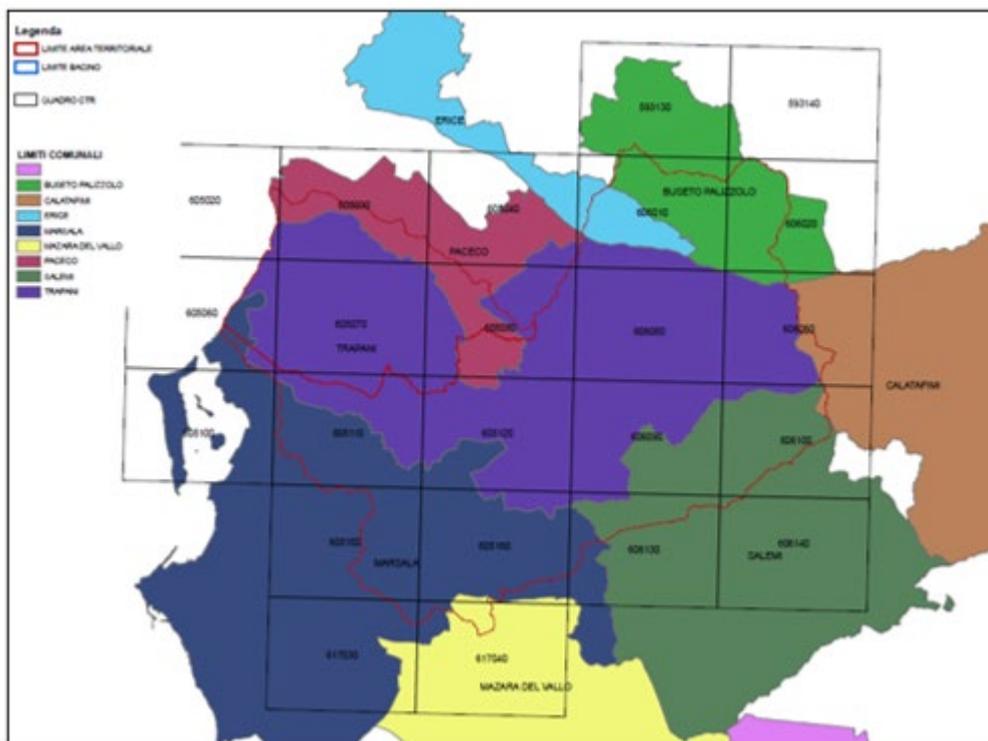


Fig. 3 - Bacini idrografici del fiume Birgi e del fiume Lenzi Baiata (Fonte: PAI Sicilia)

## Inquadramento geologico regionale

### *Tettonica*

La Sicilia, con la sua posizione centrale nel Mediterraneo rappresenta un segmento dell'orogene Appenninico-Maghrebide, la quale collega l'Appennino al Nord Africa tramite l'Arco Calabro-Peloritano (Fig. 4).

L'area del Mediterraneo centrale è caratterizzata da un dominio di Avampaese e da uno Orogenico, a sua volta costituito da un edificio multistrato in cui si riconoscono dal basso verso l'alto un Sistema di Thrust Esterno, la Catena Appenninico-Maghrebide e la Catena Calabro-Peloritana. La fascia orogenica è caratterizzata dalla presenza di crosta oceanica ionica in subduzione e tirrenica in espansione.

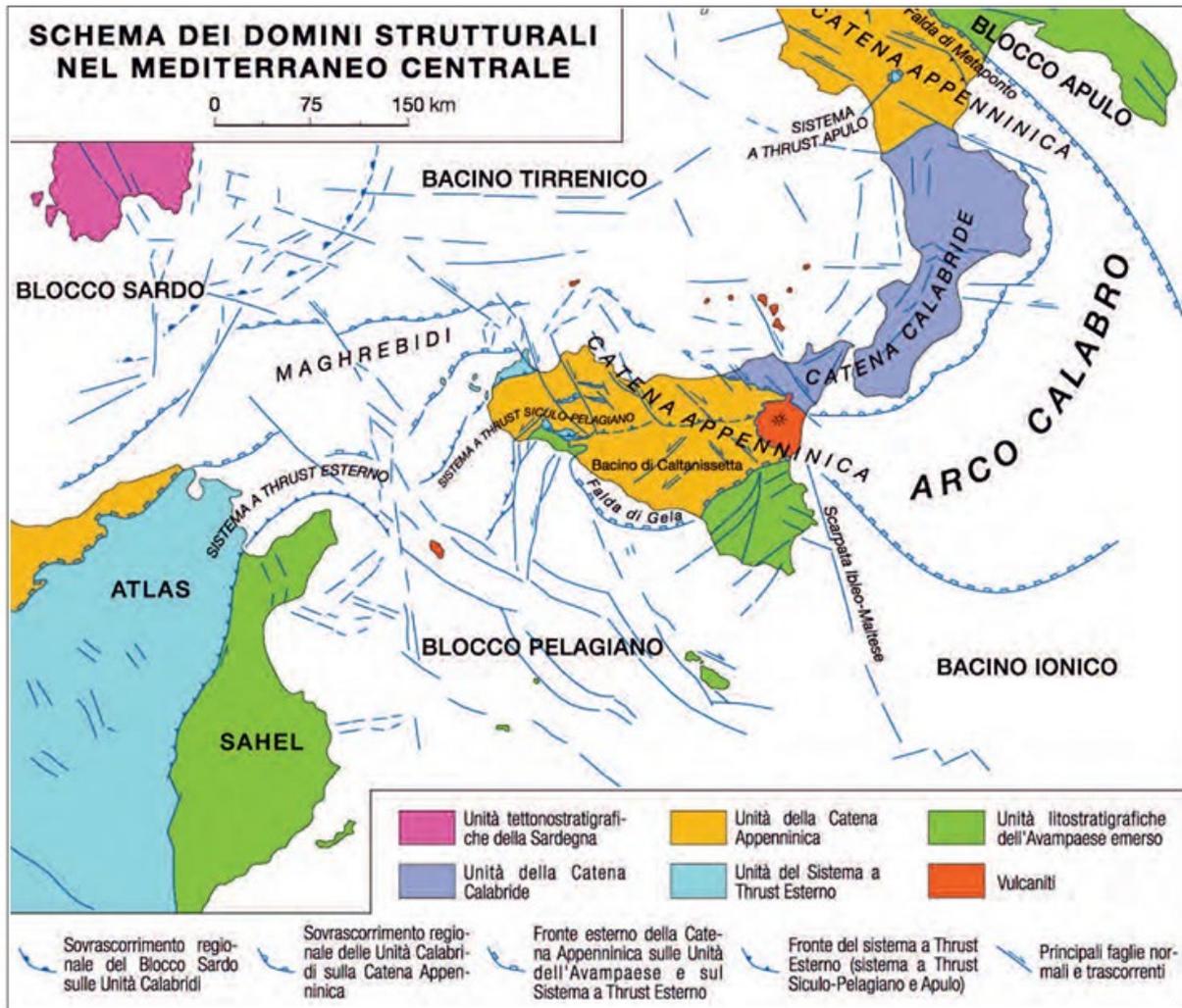


Fig. 4 - Domini strutturali del Mediterraneo Centrale (da Lentini et al., 1994 modificato)

Per quanto concerne il dominio di avampaese, questo comprende le aree indeformate della Placca Nord-Africana, rappresentata dal Blocco Pelagiano e dal Bacino Ionico, mentre il dominio orogenico si è originato mediante il tipico sistema “catena-avanfossaavampaese”, con un progressivo coinvolgimento spazio-temporale delle aree via via più esterne, per cui settori con ruolo di avampaese si sono trasformati in unità tettoniche inglobate nell’edificio orogenico. È questo il caso delle unità Panormidi originariamente aree di avampaese durante il Miocene inferiore e successivamente in ricoprimento sulle Ionidi. Queste ultime a loro volta si trasferiranno in ricoprimento sul Sistema Siculo Pelagiano in contemporanea con l’apertura del Bacino Tirrenico. Inoltre studi paleomagnetici hanno contribuito ad arricchire il quadro geodinamico delle varie unità tettoniche, affette da rotazioni orarie che hanno accompagnato il trasporto orogenico verso SE e Sud delle varie falde nell’intervallo cronologico mio-pliocenico.

Per comprendere la storia tettonica che ha portato alla formazione dell'attuale assetto strutturale e tettonico, si riporta di seguito una ricostruzione paleogeografica lungo un transetto orientato nord-sud dalla Sardegna al Canale di Sicilia, tratto dalle “Memorie Descrittive della Carta Geologica d’Italia – Geologia della Sicilia, Cap. V Tettonica”.

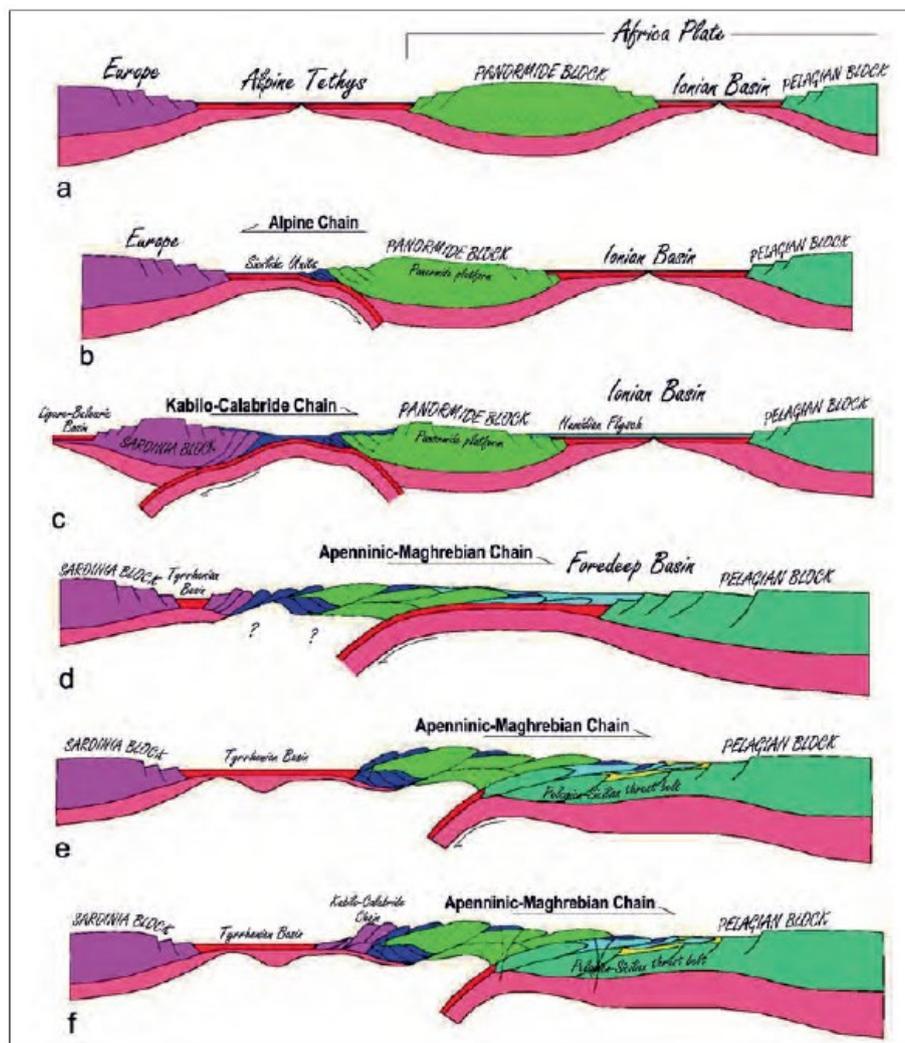


Fig. 5 – Ricostruzioni paleogeografiche, transetto N-S Sardegna-Canale di Sicilia (Memorie Descrittive della Carta Geologica d’Italia – Geologia della Sicilia)

Le fasi sopra rappresentate sono di seguito espone:

- a. Durante il Giurassico superiore le placche Europa e quella Afro-Adriatica erano separate dal bacino oceanico Alpino-Tetideo;
- b. Durante lo Stadio Eo-Alpino si formò l’orogene Alpino, guidato dalla subduzione verso sud della Tetide Alpina sotto la placca Afro-Adriatica durante il Cretacico-Eocene;

- c. A partire dall'Oligocene si attiva una subduzione verso nord che coinvolge ciò che rimane della crosta Alpino-Tetidea;
- d. La prima evidenza dell'inizio dell'apertura tirrenica si trova nei sedimenti del Miocene medio-superiore;
- e. Oceanizzazione del bacino del Vavilov a partire dal Pliocene;
- f. L'arretramento dello slab ionico ha causato la migrazione verso SE del sistema orogenico, accompagnata dallo sviluppo di un sistema di faglie trascorrenti destre (Sistema Sud-Tirrenico), connesso alla contemporanea collisione tra il blocco Panormide e quello Pelagiano ad ovest e la subduzione attiva sotto l'Arco Calabro-Peloritano ad est.

### *Geologia del comprensorio*

Passando nel dettaglio all'area del trapanese, si possono riconoscere tre sistemi di faglie derivanti dalle fasi tettoniche precedentemente descritte:

- Faglie con orientazione NE-SW e E-W a componente compressiva;
- Faglie subverticali destre con orientamento NW-SE che tagliano ed interrompono sovrascorrimenti e pieghe;
- Faglie con orientazione NE-SW ed E-W impostate su sistemi più antichi.

Le unità Pre-Panormidi presentano litologie a prevalente componente duttile, le quali hanno dato origine a strutture plicative marcate ed a numerosissime scaglie tettoniche impilate a formare struttura embriate.

I territori comunali di Paceco, Marsala e Trapani rientrano nella porzione più occidentale della Sicilia. Nel contesto geologico regionale, l'isola siciliana rappresenta una porzione della megasutura che si sviluppa lungo il limite tra la placca africana e quella europea, con una porzione di catena che attraverso la Sicilia collega gli Appennini e la Calabria con le Maghrebidi.

La storia geologica dell'area ha visto una prima fase orogenica alpina paleogenica, cui sono seguiti i movimenti compressivi legati alla rotazione antioraria oligo-miocenica del blocco sardo-corso, la cui collisione con il margine continentale africano è generalmente considerata la causa della deformazione compressiva nella catena sudappenninica-siciliana.

All'interno del complesso collisionale siciliano e del suo prolungamento in mare si riconoscono tre elementi principali:

- Avampaese, affiorante nella zona sud-orientale della Sicilia e presente anche nel Canale di Sicilia a sud di Sciacca;
- Avanfossa recente, in parte sepolta dal fronte della catena nella Sicilia meridionale e nel Bacino di Gela, sita nell'offshore meridionale della Sicilia e nel Plateau Ibleo lungo il margine settentrionale dell'avampaese;
- Catena complessa con vergenza E-SE spessa anche più di 15 km, costituita dalle Unità calabro-peloritane e dalle Unità appenniniche siciliane.

Gran parte della Sicilia centrale ed occidentale rientrano nelle Unità della Catena Appenninica, e nello specifico l'area del trapanese è interessata dalle Unità del Sistema a Thrust Esterno e da quelle appartenenti al Sistema a Thrust Siculo-Pelagico (PSTB). Quest'ultimo si è strutturato nel periodo Miocene superiore-Pleistocene, contemporaneamente all'apertura tirrenica.

Con riferimento all'assetto litologico e geo-stratigrafico dei siti in esame, si riporta di seguito un estratto cartografico tratto dalla cartografia geologica ufficiale (*foglio 605 Paceco, Carta Geologica d'Italia scala 1:50:000*), in cui si osserva la presenza in zona sostanzialmente delle Unità Prepanormidi e dei depositi quaternari muovendosi verso costa.

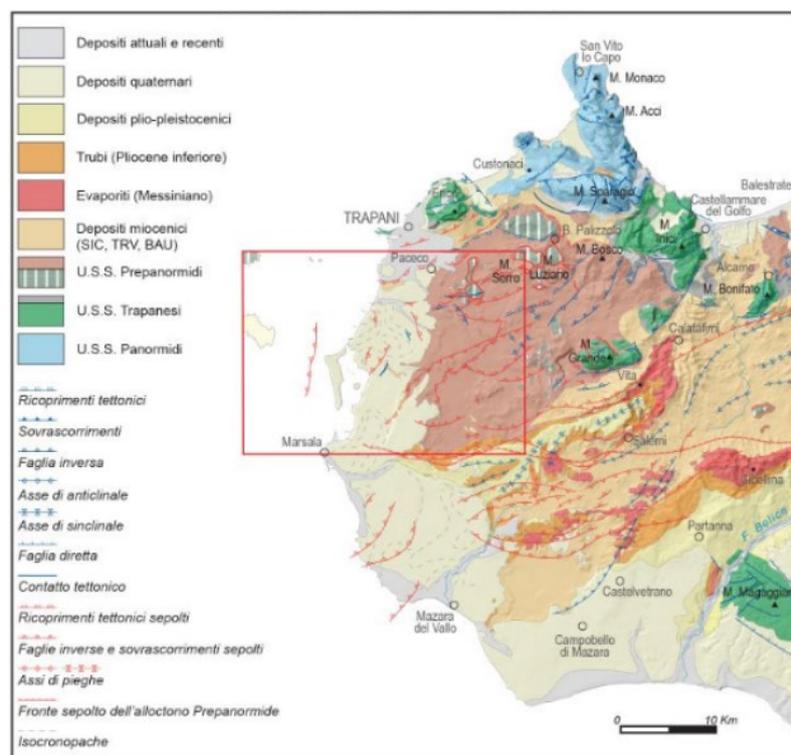


Fig. 6 – Schema di inquadramento regionale (Carta Geologica d'Italia, foglio 605 – Paceco)

Nello specifico, l'analisi del foglio 605 "Paceco" della Carta Geologica d'Italia – scala 1:50'000 (ISPRA), consente di asserire che le aree di progetto sono interessate da depositi quaternari del Sintema di Capo Plaia e del Sintema di Borromia, da depositi pliocenici – trubi e da depositi appartenenti alle Successioni meso-cenozoiche del dominio Prepanormide.

Di seguito si riporta la litostratigrafia dei depositi dei domini meso-cenozoici dell'area.

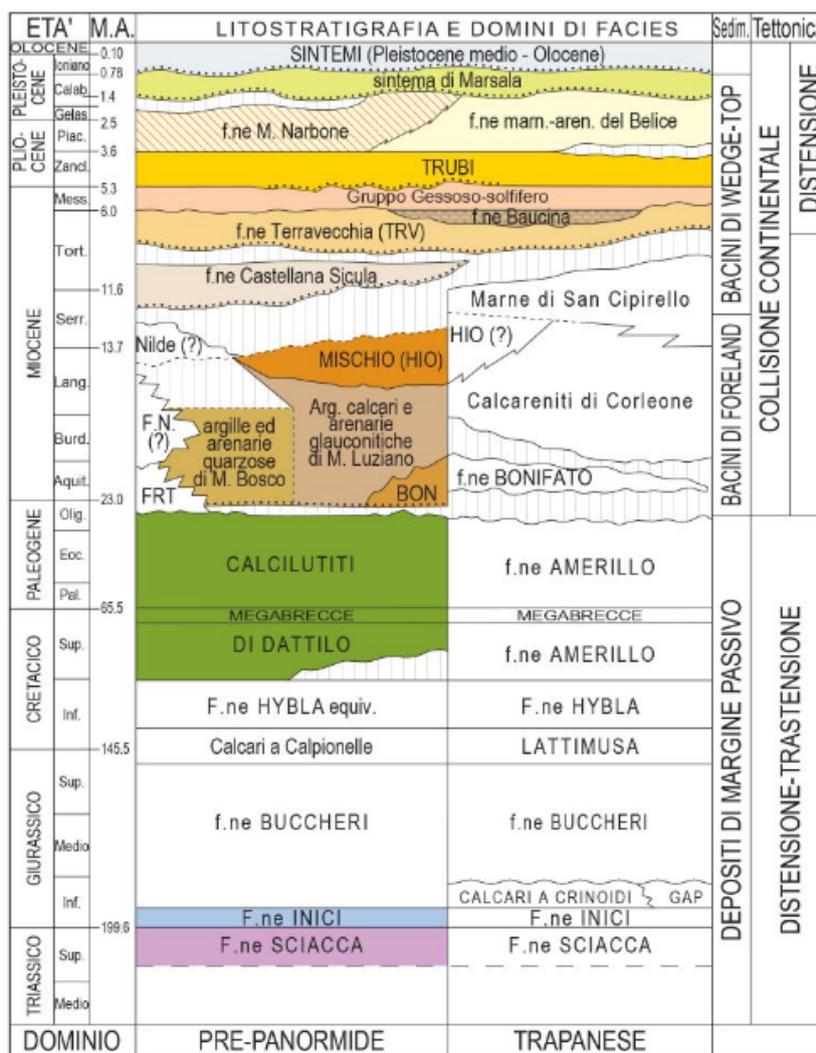


Fig. 7 – Litostratigrafia e domini di facies – foglio 605 "Paceco", scala 1:50'000 (ISPRA)

### Successione geologica dell'area di progetto

In particolare, come è possibile verificare nello stralcio della carta geologica allegata (Rif. carta geologica d'Italia GARG -Foglio Paceco) le principali formazioni geologiche interessate dal tracciato dell'elettrodotto sono le seguenti:

□ SINTEMA DI CAPO PLAIA (AFL): limi sabbiosi fluviali grigiastri con faune miste di gasteropodi polmonati e lamellibranchi (AFL<sub>b</sub>, livelli sabbioso-ghiaiosi e di “caliche” di Mozia)ghiaie, sabbie elimi eluviali e colluviali variamente frammisti, spesso pedogenizzati (AFL<sub>b2</sub>);

□ SINTEMA DI BORROMIA (BRM): depositi alluvionali di ciottoli arrotondati in matrice sabbioso-ghiaiosa, argille sabbiose con ciottoli, distribuiti lungo i versanti vallivi o in posizioni sommitali. Derivano da ambiente fluvio-lacustre ed hanno età approssimabile al Pleistocene medio-superiore;

□ TRUBI: calcari teneri affioranti in spessori di 60-80 metri, discordanti su terreni miocenici. Hanno origine in ambiente pelagico e risalgono al Pliocene Inferiore;

□ ARGILLE MARNOSE, CALCARI ED ARENARIE GLAUCONITICHE DI MONTE LUZIANO (LUO): questa formazione è stata suddivisa in due unità di associazione di litofacies, definite sulla base della prevalenza delle facies clastico-carbonatiche o di quelle clastico-terrigena. Si hanno dunque: “Marne, calcari, biocalcareni ed arenarie glauconitiche di Montagnola della Borronia (LUOa - LUOc)” e “Arenarie, argille sabbiose, quarzosiltiti glauconitiche e calcareniti bioclastiche torbiditiche di Costiere Sigiare (LUOb – LUOd)”.

Età: Oligocene superiore-Miocene medio.

□ ARGILLE ED ARENARIE QUARZOSE DI MONTE BOSCO (BCO): si tratta di peliti siltose ed argille silicee verdastre, con livelli di biocalcareni. Affiorano a SE di Dattilo con spessori non valutabili in superficie, provengono da ambiente sedimentario di scarpata e base di scarpata con sedimentazione emipelagica e risedimentazione per frane sottomarine (debris flow e grain flow).

Età: Rupeliano – Chattiano

Sovrapponendo il tracciato dell'elettrodotto sulla carta geologica ne deriva che i terreni maggiormente presenti sono costituiti dalle argille marnose, marne, arenarie e argille sabbiose oligo-mioceniche (F.ne Luziano) e solo marginalmente da trubi e da depositi alluvionali (si rimanda alla carta allegata).

### **Geomorfologia del comprensorio**

L'assetto geomorfologico della zona risente fortemente del tipo di rocce o depositi esistenti e quindi della loro resistenza all'erosione messa in atto dagli agenti esogeni. Se si pensa ai tratti dei corsi d'acqua presenti nella zona collinare, è evidente come questi siano influenzati dalla presenza di litotipi resistenti all'erosione, i quali vengono aggirati. Si è così potuta avere la conservazione di

forme antiche, anche in virtù di fasi di stazionamento del livello di base dell'erosione, e l'erosione selettiva di altre forme e versanti. Infatti, le aree collinari caratterizzate da terreni argillosi e marnosi sono state modellate dal ruscellamento, da processi fluviali e da movimenti franosi.

Nello specifico, nel comprensorio in esame si ritrova il tipico paesaggio collinare, determinato dalla modellazione da parte degli agenti esogeni sui depositi a prevalente componente argillosa. Tali rilievi collinari presentano forme addolcite e blande e sono incisi dal reticolo idrografico caratterizzante l'area.

Il modellamento attuale della zona è, fondamentalmente, attribuibile alla morfogenesi operata dalle acque corrive e da quelle incanalate che vi hanno inciso canali e thalwegs.

L'erosione degli alvei, la natura argillosa del suolo e le sue caratteristiche idrauliche (effetto mollificante delle precipitazioni) hanno provocato nell'area e in alcune sue parti acclivi, dissesti in forma di colamenti e/o di creep. Si tratta di movimenti superficiali di versante che avvengono per lo più in occasione di eventi meteorici degni di nota, in particolar modo al termine della stagione secca. Infatti al termine del periodo siccitoso questi terreni presentano abbondanti crepe e fratture, dovute al ritiro dello scheletro solido dei termini argillosi per evapotraspirazione, attraverso le quali le acque entrano all'interno dell'ammasso roccioso creando il suo rigonfiamento e delle superfici preferenziali di scorrimento dove sono presenti i livelli sabbiosi più permeabili. Lungo questi livelli a maggiore permeabilità si ha un aumento delle pressioni neutre che predominano le forze di coesione e in concomitanza con la gravità formano scivolamenti di alcune porzioni superficiali di versante.

Gli agenti morfogenetici attualmente più attivi ed incisivi sono pertanto riconducibili alla gravità ed al deflusso delle acque sia superficiali che vadosi.

Il versante sulla spinta di questi "motori" tende a rettificare il proprio profilo sino al raggiungimento di un grado di stabilità compatibile con le sue condizioni generali al contorno.

Al variare di queste ultime si generano nuovi processi evolutivi spesso con riattivazione degli effetti su porzioni di territorio arealmente definite e rimodellamento della superficie topografica.

Una serie di corpi circoscritti soprattutto nelle porzioni più acclivi del pendio sono facilmente rilevabili e riconducibili a ben precisi fenomeni d'instabilità morfologica.

Un altro aspetto che testimonia l'attività del versante e la distanza da una fase di maturità dello stesso è l'assenza di un reticolo ordinato e regolare di vie di deflusso per le acque superficiali.

Il continuo modellamento gravitativo impedisce, infatti, il consolidamento dei processi erosivi e la creazione di bacini di raccolta e di deflusso delle acque di pioggia secondo criteri di razionalità come sarebbe lecito aspettarsi su terreni a matrice prevalentemente plastica.

I rari canali non hanno una distribuzione organica, sono spesso isolati e privi di thalwegs secondari e quindi non sempre in grado di smaltire razionalmente i tributi di pioggia che molto verosimilmente privilegiano in gran parte il ruscellamento diffuso.

Relativamente alle problematiche legate al deflusso superficiale nella contrada un ruolo fondamentale viene svolto dalla rete stradale e dalle opere accessorie che spesso orientano secondo direttrici preferenziali il convogliamento e lo smaltimento delle acque di pioggia.

Si rimanda al capitolo “Lineamenti geomorfologici e paesaggistici del comprensorio” e agli aspetti PAI per la restante descrizione dei luoghi.

### **Idrologia ed idrogeologia del comprensorio**

Nell’area in esame come precedentemente descritto vi è la presenza di successioni di depositi di natura carbonatica e di materiali silicoclastici derivanti dalla deformazione dei depositi di piattaforma carbonatica e carbonatico-pelagica dei domini Panormide e Trapanese. Tali successioni, più o meno carsificate, fanno sì che in superficie non si sviluppi un reticolo idrografico imponente, caratterizzato soprattutto dalla presenza di piccoli corsi d’acqua e torrenti, anche a carattere stagionale.

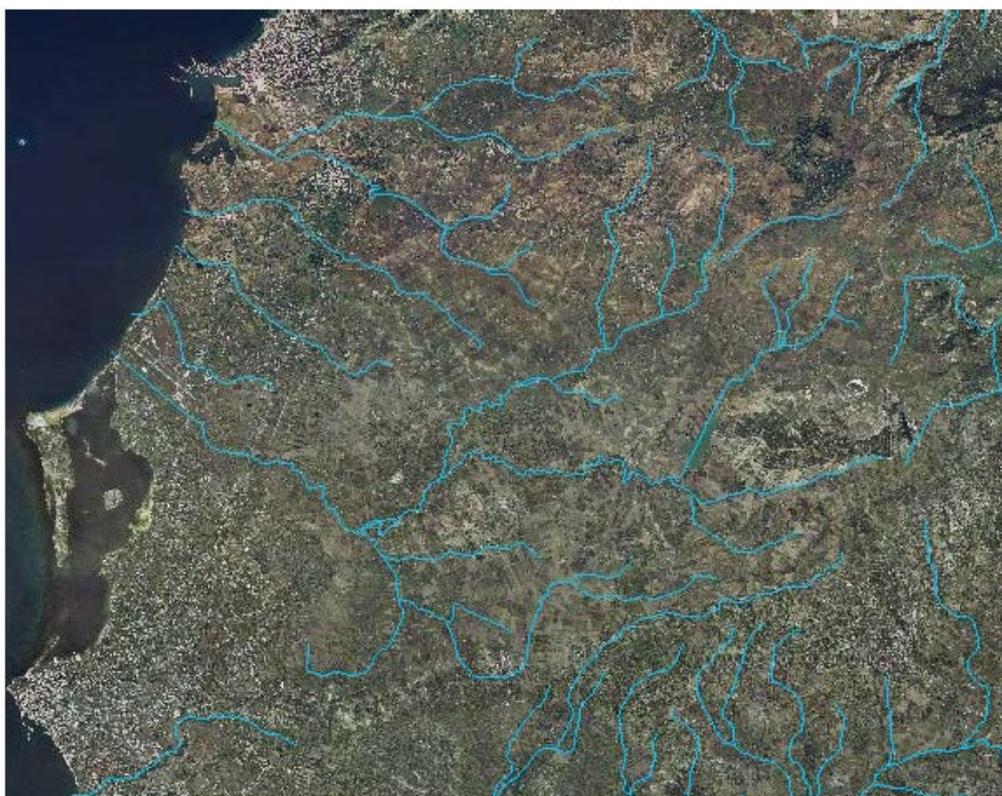


Fig. 8 – Estratto reticolo idrografico (Fonte Geoportale Nazionale)

Le stesse successioni a prevalenza carbonatica che rendono difficile lo sviluppo di un reticolo idrografico superficiale, se non in presenza di materiali più fini ed argillosi, grazie alla presenza di cavità carsiche e di una più o meno intensa fratturazione sono sede di importanti acquiferi sotterranei.

Gli affioramenti tardorogeni, discordanti sulle unità dell'edificio tettonico dei Monti di Trapani-Castellammare del Golfo, ospitano diversi acquiferi separati da orizzonti impermeabili o semi-impermeabili, mentre i depositi sabbioso-calcarei e conglomeratici plio-pleistocenici sono caratterizzati da acquiferi multifalda. In generale la circolazione idrica nelle maggiori idrostrutture è condizionata dai lineamenti strutturali, specie dai fronti di accavallamento e dalla presenza di forme carsiche ipogee.

Nelle aree oggetto della progettazione, con le informazioni in possesso finora, di campo e bibliografiche, si esclude la presenza di falda superficiale nei primissimi metri di sottosuolo. Risulta evidente come nell'eventuale fase di progettazione esecutiva sarà necessario incrementare i dati a disposizione anche andando a investigare una profondità maggiore di sottosuolo per l'eventuale identificazione del livello di falda, qualora presente, oltre che raccogliere dati circa la permeabilità dei terreni.

Nonostante ciò, vista la natura litologica e granulometrica dei terreni interessati, si immagina che questi si presentino come corpi impermeabili o semi-impermeabili.

In definitiva anche con il supporto dell'analisi della cartografia riportata sul portale IdroGEO, messo a punto dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) che include i dati cartografici delle singole Autorità di Bacino locali, per le aree in oggetto non risultano essere riportate problematiche di tipo idrogeologico, come testimoniato dalla seguente figura, seppure all'interno del territorio provinciale di Trapani siano identificate diverse e limitate aree soggette a vari gradi di pericolosità da frane.

In conclusione, da tutto ciò si può affermare che nell'intorno indagato non esistono circuiti definibili idrogeologici, ma tutt'al più si può riscontrare una presenza variabile di acqua connessa agli afflussi stagionali. Tale affermazione è confermata dal fatto che non si sono riscontrati livelli idrici degni di nota durante l'esecuzione delle prospezioni geognostiche di riferimento.

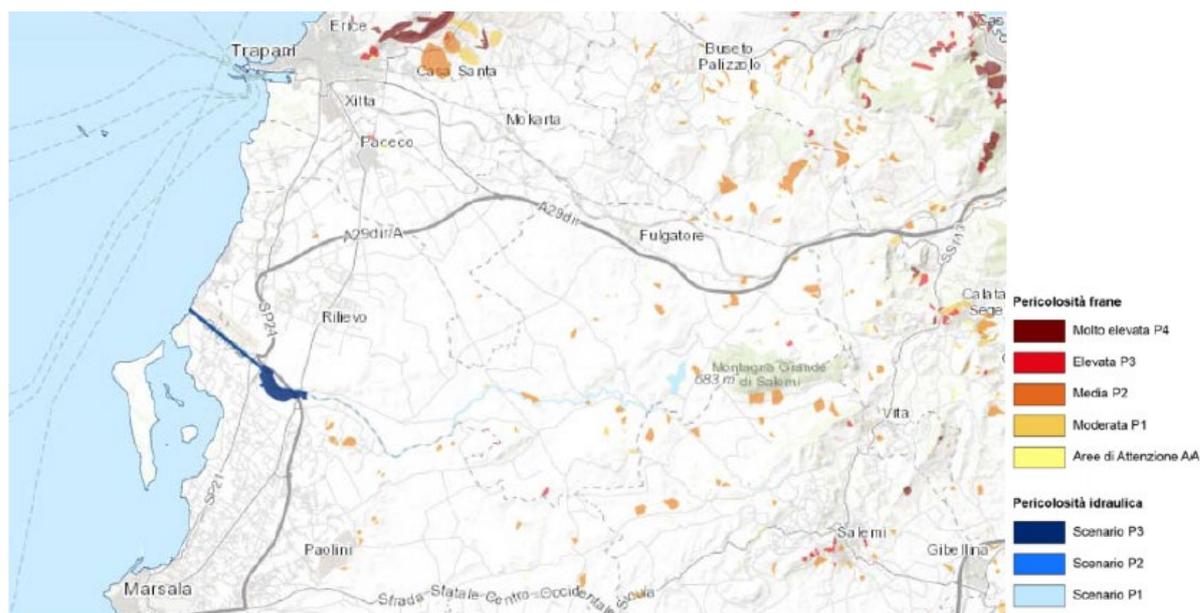


Fig. 9 – Rischio idrogeologico (IdroGEO - ISPRA)

## Caratteristiche climatiche dei luoghi

Si riporta nel seguito uno studio meteo-climatico trovato su web ritenuto interessante anche ai fini della progettazione.

### Climatologia

Uno dei fattori principali che determinano e condizionano sia lo sviluppo che l'entità dei processi erosivi nonché l'evoluzione del paesaggio è senza dubbio rappresentato dal clima, almeno in ciò che concerne i suoi fenomeni essenziali.

Ogni tipo di roccia infatti può dar luogo a un insieme di forme diverse, ognuna delle quali corrisponde a ben determinate condizioni climatiche.

La determinazione delle condizioni climatiche è quindi molto importante nello studio dei processi erosivi di un bacino di drenaggio e diventa essenziale allorché si voglia giungere ad una definizione del suo regime idrologico.

Per questo motivo abbiamo fornito, qui di seguito, i dati relativi alle principali caratteristiche dell'area in studio, prendendo in considerazione soprattutto i due elementi principali del clima: la temperatura e le precipitazioni.

Per la determinazione di tali caratteristiche climatiche sono stati utilizzati i dati relativi alla stazione Termo-pluviometrica della Diga Rubino (Tp) considerando il ventennio 1983-2002 in quanto mancano dati più recenti.

Tenendo conto delle relazioni esistenti fra i vari elementi climatici e i fattori che influenzano le loro variazioni è stato possibile giungere ad una definizione dei caratteri climatici.

### Termometria

I dati relativi alla stazione della Diga Rubino sono stati estesi a tutta l'area in oggetto in quanto le variazioni areali sono estremamente ridotte.

Sulla base dei dati ricavati dagli annali idrologici si può affermare, che da un punto di vista esclusivamente termico, la nostra area rientra nel dominio del “clima temperato mediterraneo”.

L'analisi dei dati mostra che nei mesi più caldi (Luglio e Agosto) le temperature medie massime rilevate in un periodo di misura di 20 anni (riportato in tabella 1) è pari a 29,1 °C e 30,1 °C e si raggiungono temperature massime di circa 37,6 °C (1994); invece, nel mese più freddo (Gennaio) la temperatura media minima è pari a 7,6 °C ed i valori minimi si attestano intorno allo zero (1 °C – Gennaio 1995). La temperatura media annua dell'intero territorio in esame, prendendo in considerazione il ventennio 1983-2002, è pari a 18,2 °C.

<b>Mese</b> <b>Anno</b>	Gen. C°	Feb. C°	Mar. C°	Apr. C°	Mag. C°	Giu. C°	Lug. C°	Ago. C°	Sett. C°	Ott. C°	Nov. C°	Dic. C°	Media annua
1983	10,4	9,9	12	15,8	19	22,3	27,5	25,7	22,9	19	15,7	11	<b>17,6</b>
1984	10,8	9,8	10,9	13,3	18,9	21,4	-	24,9	22,1	18,9	17,1	12,2	<b>15,03</b>
1985	10	12,1	11,8	15,5	19,6	23	26,5	25,8	23,5	19,3	16,3	13,3	<b>18,05</b>
1986	10,3	10,9	12,8	15,3	19,9	22,1	25	27,6	23,9	20,7	15,1	11	<b>17,9</b>
1987	10,6	11,5	10,1	14,7	17	23	27,7	28,9	27,1	22,9	15,7	13,7	<b>18,6</b>
1988	13,2	11,2	12,4	12,2	21	23,9	29,1	27,8	23,2	21,2	14,8	10,9	<b>18,4</b>
1989	10,4	11,3	14,5	16,4	18,3	22,5	26,1	27	23,7	18,2	17,6	14,9	<b>18,4</b>
1990	11,8	13,1	13,8	15,6	19,6	24,7	26,5	26,2	25,4	23,4	15,8	11,2	<b>18,9</b>
1991	11,4	10,9	15,6	13,9	16,7	22,9	26,6	27,2	25	20,3	14,8	10,3	<b>18</b>
1992	10,8	10,8	13,5	15,6	19,4	22,5	25,7	28,4	24,3	21	16,3	12,7	<b>18,4</b>
1993	10	9,5	11,3	15,2	20,6	25	26,6	29	24,3	21,4	15,1	11,7	<b>18,3</b>
1994	11	11,3	13,9	11,4	22,2	24	27,5	30,1	26,2	21,3	16,4	13	<b>19</b>
1995	9,6	12,2	11,1	14,1	21,7	24,6	27,5	27	23,5	19,2	14,8	14,4	<b>18,3</b>
1996	13,1	11,2	12,6	15,5	21	23,5	25,9	27,3	21,5	18	16,2	13,4	<b>18,3</b>
1997	13	11,7	12,1	13,2	21,2	26,4	26,9	27,2	24,2	20,1	15,5	12,4	<b>18,7</b>
1998	11,3	11,9	11,5	16,5	19,4	25,6	26,4	25,7	22,8	18,8	13	10,2	<b>17,8</b>
1999	11	9	12,7	15,7	22,5	26,3	26,9	29,9	26	22,6	16,4	12,8	<b>19,3</b>
2000	9,8	11,2	14,3	17,2	23,3	25,7	28,9	28	23,8	18	14,5	11,7	<b>18,9</b>
2001	10,6	9,6	14,1	13,8	19,5	22,7	26,1	26	21,3	20,2	13,7	8,6	<b>17,2</b>
2002	7,6	10,9	13	14,4	18,2	23,2	25,4	24,8	20,9	17,8	15,1	10,6	<b>16,8</b>
Media mensile * 20 anni	<b>10,8</b>	<b>11</b>	<b>12,7</b>	<b>14,8</b>	<b>19,95</b>	<b>23,8</b>	<b>26,8</b>	<b>27,2</b>	<b>23,9</b>	<b>20,1</b>	<b>15,5</b>	<b>12</b>	<b>18,2</b>

Tab. 1 – Media delle temperature diurne



temperature minime



temperature massime

### Pluviometria

Per lo studio delle condizioni pluviometriche dell'area interessata, si è tenuto conto dei dati registrati nella stazione pluviometrica di Trapani secondo i periodi riportati nella premessa. Sulla base di questi dati sono stati ricavati i valori medi delle precipitazioni mensili, stagionali ed annuali.

### Precipitazioni medie mensili

I valori delle precipitazioni medie mensili e del numero dei giorni piovosi relativi alla stazione pluviometrica, vengono riportati nella tabella che segue:

Mese Anno	Gen. mm.	Feb. mm.	Mar. mm.	Apr. mm.	Mag. mm.	Giu. mm.	Lug. mm.	Ago. mm.	Sett. mm.	Ott. mm.	Nov. mm.	Dic. mm.	Tot. mm.
1983	26	49	98	2,6	19,8	0,4	0	30,2	40,8	114,4	58,6	113,6	<b>554</b>
1984	27,4	89,2	95,4	17	12,8	3,6	0	3,4	92,6	41,2	53,2	66,2	<b>502</b>
1985	118,6	59,8	149,2	52,2	27,4	1,2	0	0	57,2	50,8	71,8	9,4	<b>597,6</b>
1986	78,8	107,6	87,2	34,2	5,8	1,6	13,4	0,2	4,4	160,6	70,2	92,2	<b>656,2</b>
1987	63,6	88,6	39,6	19,8	41,8	2,6	2	0	1	41	109,2	37,8	<b>447</b>
1988	58,2	37,4	48	36,8	4,8	6,2	0	0	79,8	27,8	66,8	44,2	<b>410</b>
1989	22	15,2	17,4	87,6	20,2	1,6	0,6	0	73,8	50,8	60	37,2	<b>386,4</b>
1990	54,2	14,6	16,4	76,4	21	0,6	2,4	14,4	44	65,8	28,4	119,8	<b>458,4</b>
1991	36	77,2	26,2	46,4	10,6	5	0	0,8	45,2	82,6	64,4	52,2	<b>446,6</b>
1992	146,4	9,4	23,6	93,8	62,4	10,6	20,6	3,6	38	31,8	68,4	117,4	<b>626</b>
1993	20,4	34,8	59	32,8	37,4	0	0	12,2	64,4	128,6	71,2	52	<b>512,8</b>
1994	96	86,8	1	33,4	3,4	8,4	0,4	0	7	86,6	40,8	119,6	<b>483,4</b>
1995	85,4	3,6	55,8	75,6	12,2	0,2	0	24,6	98,2	0,4	90,2	30,2	<b>476,4</b>
1996	96,2	103,8	163,6	46,8	39,2	31	0	25,4	55,2	145,6	56,2	134,6	<b>897,6</b>
1997	74,6	38	29	66,2	4,2	2,4	0	65,2	117,4	125,6	133,6	183,4	<b>839,6</b>
1998	70,2	71,2	50,6	24,8	20,8	0,2	0	17,2	40,8	103	65,6	111,4	<b>576,8</b>
1999	84	56,4	38,2	19	6,8	0	10,8	0,4	15,2	13,6	177,8	117	<b>539,2</b>
2000	41,4	59,8	13,6	58,2	23,6	8,6	0	3	47,8	56,8	73,4	100,4	<b>486,6</b>
2001	136,8	102,2	14,8	29,8	51	0	0	1,4	37,2	7	84,2	52	<b>516,4</b>
2002	41,8	29,2	2,2	26,8	47,8	6,4	4,4	27,2	30,6	69,6	116,2	135,4	<b>573,6</b>
Media mensile * 20 anni	<b>68,9</b>	<b>56,7</b>	<b>51,44</b>	<b>44,01</b>	<b>23,65</b>	<b>4,53</b>	<b>2,73</b>	<b>11,46</b>	<b>49,53</b>	<b>70,18</b>	<b>78,01</b>	<b>86,3</b>	<b>549,33</b>

Tab. 2 – Precipitazioni medie mensili



precipitazioni medie massime

I valori medi massimi si registrano nei mesi di Novembre, Dicembre, Gennaio e Marzo con valori medi intorno a 155 mm ed oscillazioni mensili comprese tra 98,2 e 183,4 mm. mentre i minimi medi si registrano nei mesi di Giugno, Luglio e Agosto con assenza di pioggia.

#### *Precipitazioni medie stagionali*

Per lo studio delle precipitazioni stagionali si sono considerati invernali i mesi di Dicembre, Gennaio, e Febbraio, primaverili i mesi di Marzo, Aprile e Maggio, estivi quelli di Giugno, Luglio e Agosto, ed infine autunnali quelli di Settembre, Ottobre e Novembre.

	inverno	primavera	estate	autunno	totale
media decennale	70,63	39,7	6,24	65,9	549,33

L'esame di tali dati stagionali rileva che la stagione più piovosa è l'inverno con 70,63 mm. e quella meno piovosa è l'estate con precipitazioni quasi assenti.

#### *Precipitazioni medie annue*

In base ai dati riportati nella tabella 2 si può affermare che l'altezza media annua delle piogge sull'intera area è di circa 550 mm.

Questo parametro è molto utile quando si eseguono dei calcoli idrologico perché consente, attraverso un bilancio, di stimare le quantità di acqua che si infiltrano nel sottosuolo o ruscellano in superficie.

#### *Precipitazioni solide*

Anche le precipitazioni solide, quali la neve e la grandine, sono importanti per i riflessi che possono avere oltre che da un punto di vista climatologico, soprattutto, per quel che riguarda i regimi dei corsi d'acqua. Infatti le precipitazioni solide dopo un periodo più o meno lungo di permanenza al suolo, si trasformano in acqua e partecipano al ciclo idrogeologico.

Tuttavia si rileva che le condizioni climatiche del bacino considerato sono tali da porre le precipitazioni solide in scarsissimo rilievo. Ciò deriva dal fatto che le precipitazioni solide sono degli eventi occasionali e quando presenti permangono sulla superficie sotto forma solida per poche ore e dopo si trasformano in acqua ruscellando verso valle.

#### *Regime pluviometrico*

Sulla base di queste caratteristiche il regime pluviometrico dei nostri bacini può essere definito "Pluviale di tipo Mediterraneo".

### *Regime climatico*

Il clima è di tipo temperato-mediterraneo caratterizzato da precipitazioni concentrate per lo più nel periodo autunnale ed invernale e quasi assenti nel resto dell'anno.

### *Regime Anemologico*

La posizione della Sicilia al centro di una vasta zona marittima come il Mar Mediterraneo rende questo territorio frequentemente soggetto a regimi alternati di tipo ciclonico e anticiclonico particolarmente pronunciati (REGIONE SICILIA, 2018). I venti predominanti che interessano il territorio siciliano sono il Maestrale e lo Scirocco, ma frequente è anche il Libeccio in primavera e in autunno e la Tramontana in inverno. Lo Scirocco, più frequente nel semestre caldo, causa improvvisi riscaldamenti; infatti mentre in inverno accompagna il transito di vortici di bassa pressione con temperature molto miti ma anche abbondanti piogge, in estate è causa di grandi ondate di caldo con cieli spesso arrossati dalla presenza di pulviscolo proveniente dai deserti Nord Africani. I venti Settentrionali sono invece causa di intense piogge sui versanti Nord ed Est dell'Isola specialmente in Inverno, quando le fredde correnti provenienti dal Nord Atlantico o anche dalla Russia, interagiscono con le acque tiepide del Tirreno Meridionale e dello Ionio, causando la formazione di attive celle temporalesche responsabili delle precipitazioni dei mesi invernali. Nelle mappe della Figura che segue sono rappresentati la direzione dominante e la velocità media del vento suddivisi in 4 periodi dell'anno per il 2012. Da tali mappe emerge che, in corrispondenza della Centrale di Trapani (in rosso sulle mappe):

✓ tra Ottobre e Marzo i venti risultano variabili e di minore intensità e in particolare:

- tra Gennaio e Marzo prevale il contributo dei venti costieri da Ovest, Nord-Ovest, che poi sembrano virare e risalire verso Nord,
- tra Ottobre e Dicembre sembrano scontrarsi i venti provenienti da Nord-Ovest con quelli provenienti da Sud-Est;

✓ tra Aprile e Settembre risultano prevalenti e di maggiore intensità i venti da Sud e in particolare:

- tra Sud e Sud-Ovest il primo trimestre,
- tra Sud e Sud-Est il secondo

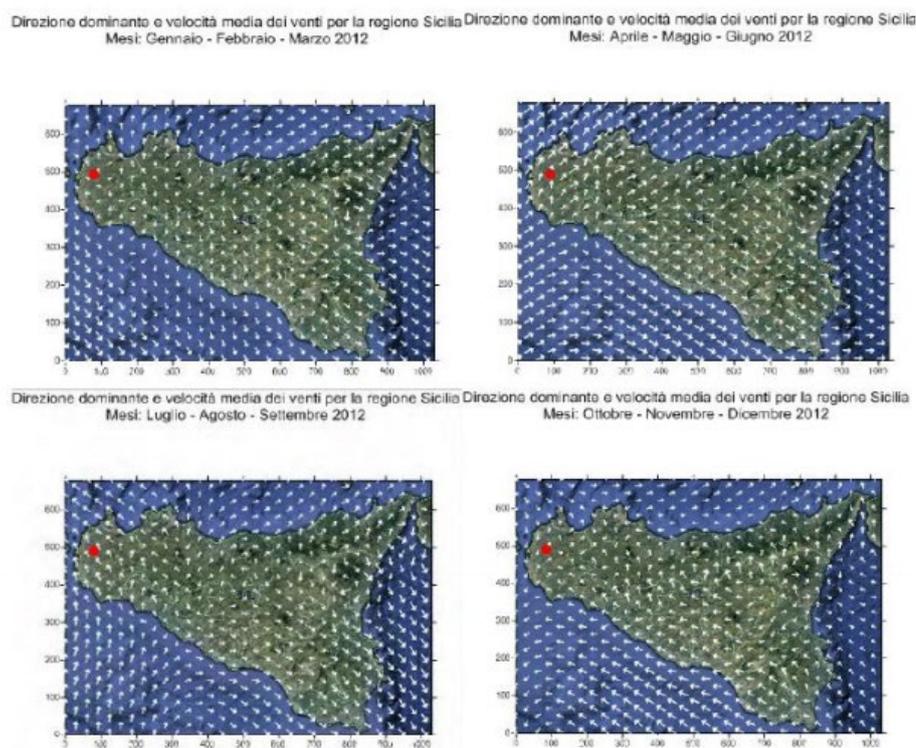


Figura 10: Direzione Dominante e Velocità Media dei Venti (Anno 2012) (REGIONE SICILIA, 2018)

### Permeabilità e porosità

Una delle caratteristiche principali per una accurata indagine idrologica, soprattutto per ciò che concerne la penetrazione, il ruscellamento, la circolazione e la distribuzione delle acque in superficie e nel sottosuolo, è rappresentata da alcune caratteristiche peculiari dei litotipi presenti all'interno del bacino considerato e degli affioramenti.

A tal fine sono state analizzate alcune caratteristiche fisiche delle rocce presenti nel bacino: la *porosità* e la *permeabilità*.

La porosità è quella caratteristica per la quale le rocce possono contenere spazi vuoti. L'origine di questi spazi vuoti, i meati, può essere primaria o secondaria, a seconda che gli interstizi si siano generati durante o dopo i processi litogenetici.

I meati di origine primaria essendosi creati durante la formazione della roccia stessa fanno parte della struttura e della tessitura della roccia.

I meati di origine secondaria, invece, essendosi creati dopo la formazione della stessa roccia, sono dovuti a fessurazioni, fratturazione, dissoluzione chimica ecc.

La permeabilità, invece, è la capacità che la roccia ha di lasciarsi attraversare dall'acqua. Essa, quindi, dipende dalla porosità della roccia, ma soprattutto dai reciproci rapporti che i meati hanno all'interno della stessa: meati isolati o intercomunicanti tra loro.

Nel primo caso si hanno rocce impermeabili; nel secondo caso, se i pori raggiungono e superano le dimensioni in cui si manifestano esclusivamente fenomeni di capillarità, si hanno rocce permeabili.

All'interno della nostra area vi sono principalmente due termini che presentano una estrema diversità sia nella porosità che nella permeabilità secondo la seguente tabella (Tab. 3).

TIPO	POROSITÀ						PERMEABILITÀ								
	primaria			secondaria			Tipo			grado			Evoluz.		
GRADO	B	M	A	B	M	A	P	F	C	IM	SP	MP	AP	CR	DR
<i>Limi sabbiosi con ciottoli</i>		*					*				*	*			
<i>argille</i>			*				*			*					

Tab. 3

In questa tabella sono stati riportati:

**GRADO DI POROSITÀ (primaria o secondaria) EVOLUZIONE NEL TEMPO**

(A): ALTO per  $n > 15\%$

(CR): PERMEAB. CRESCENTE

(M): MEDIO per  $5 < n < 15\%$

(DC): PERMEAB. DECRESCENTE

(B): BASSO per  $n < 5\%$

**TIPO DI PERMEABILITÀ**

**GRADO DI PERMEABILITÀ**

(P): POROSITÀ

(IM): IMPERMEABILE

(F): FESSURAZIONE

(SP): SCARSAMENTE PERMEABILE

(C): CARSISMO

(MP): MEDIAMENTE PERMEABILE

(AP): ALTAMENTE PERMEABILE

In base a questi presupposti si è proceduto ad una classificazione idrogeologica delle rocce presenti nel comprensorio distinguendoli in:

ROCCE PERMEABILI PER POROSITÀ' (Alluvioni)

I limi sabbiosi con ciottoli di prevalente naturale alluvionale affioranti nelle aree di progetto hanno caratteristiche di permeabilità dovute, soprattutto, alla presenza di sabbie e ciottoli che tendono

ad aumentare la bassa permeabilità dei limi portandola talora a valori tali da renderla mediamente permeabile.

#### ROCCE IMPERMEABILI (argille)

Le argille hanno da un lato una alta porosità primaria, dall'altro un comportamento praticamente impermeabile. Questo è dovuto al fatto che i pori presentano una dimensione così piccola da non favorire, in condizioni di pressione normale, l'infiltrazione delle acque. Ciò vuol dire che le argille non presentano una "porosità utile" tale, cioè, da permettere ai pori di superare i diametri della capillarità.

Inoltre asseriamo, come riferito sugli elaborati progettuali, che le opere previste e le attività di scavo non prevedono la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, alle acque superficiali ed alle acque profonde: pertanto l'intervento risulta compatibile con gli indirizzi del PTA della Regione Sicilia.

Nel complesso l'impatto dell'impianto in esame sulla permeabilità dei suoli, sul deflusso e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, si può ritenere trascurabile sia in fase di realizzazione che di esercizio.

### **Inquadramento PAI**

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/'89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/'98, convertito con modificazioni dalla L. 267/'98, dall'art. 1 bis del D.L. 279/2000, e dalla L. 365/2000, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico - operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Nell'attuale quadro della pianificazione regionale il P.A.I. è uno dei principali strumenti di tipo conoscitivo e normativo che ha valore di piano territoriale di settore di cui tutti gli altri piani di livello regionale e sub - regionale devono tenere adeguatamente conto, in particolare nella redazione degli strumenti urbanistici.

Tale strumento di pianificazione settoriale tende ad ottimizzare la compatibilità tra la domanda di uso del suolo e la naturale evoluzione geomorfologica del territorio, nel quadro di una politica di governo rispettosa delle condizioni ambientali. Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

- la funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- la funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo;
- la funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio.

L'intera area in studio occupata dal tracciato del cavidotto e dalle opere annesse ricade nel seguente bacino idrografico:

○ **Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051) - Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050) tavolette 605120-605160-606130**

Le tavole esaminate sono le seguenti disponibili:

- 15D\_605120 carta dei dissesti n. 10
- 19D\_605160 carta dei dissesti n. 19
- 20D\_606130 carta dei dissesti n.20
- P-R\_605120 carta della pericolosità e del rischio geomorfologico
- P-R\_605160 carta della pericolosità e del rischio geomorfologico
- P-R\_606130 carta della pericolosità e del rischio geomorfologico
- IDR\_605120 carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso della diga Rubino n. 15

Sovrapponendo il progetto dell'elettrodotta sui tematismi PAI geomorfologia e idraulica non risulta nessun dissesto né forma di pericolosità geomorfologica da segnalare, ad eccezione di un tratto di elettrodotta, che nella "Carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso della diga Rubino" è potenzialmente soggetto a fenomeni di esondazione per manovre di scarico e collasso.

Per migliore comprensione si rimanda alle cartografie PAI seguenti e all'elaborato PAI a corredo in cui è indicato il tracciato delle opere in progetto.

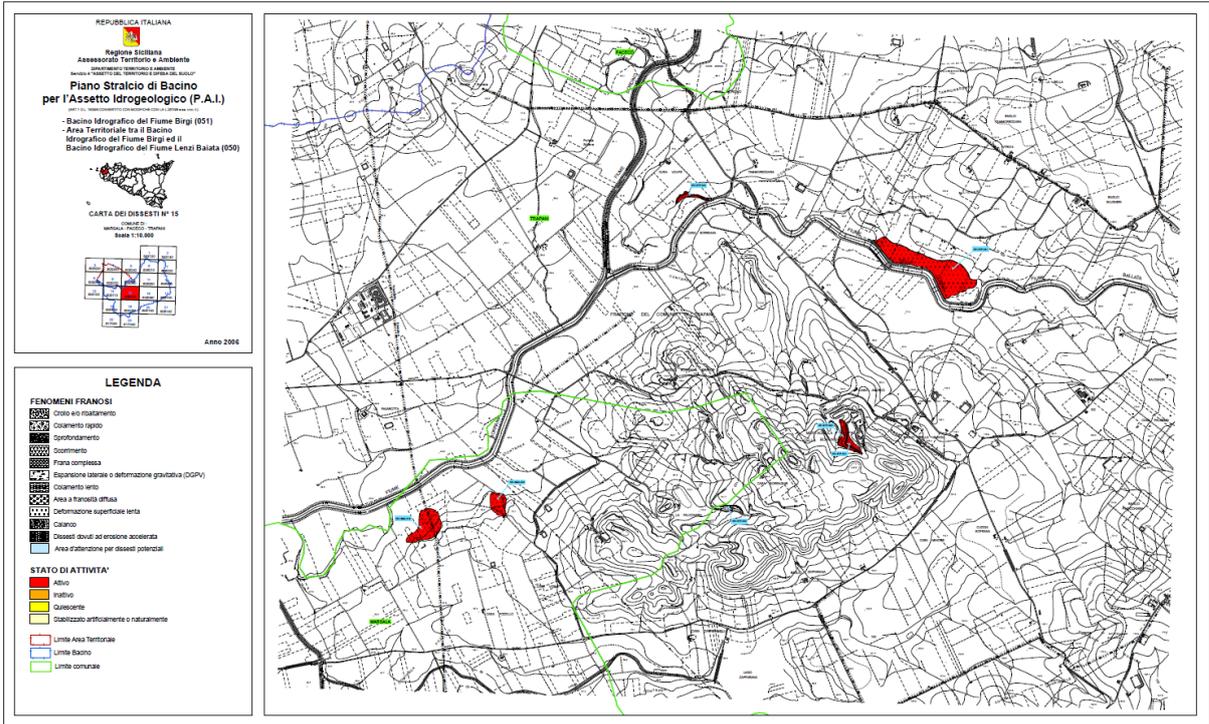


Fig. 11 – PAI - carta dei dissesti (605120)

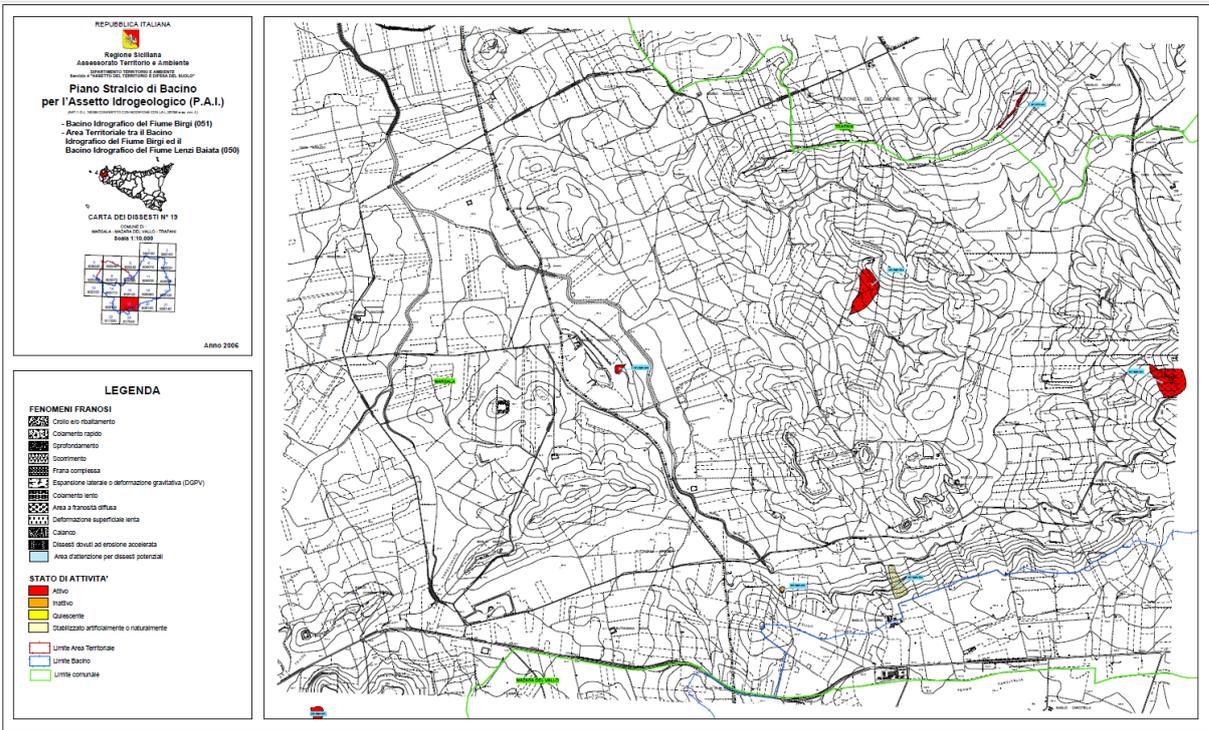


Fig. 12 – PAI - carta dei dissesti (605160)

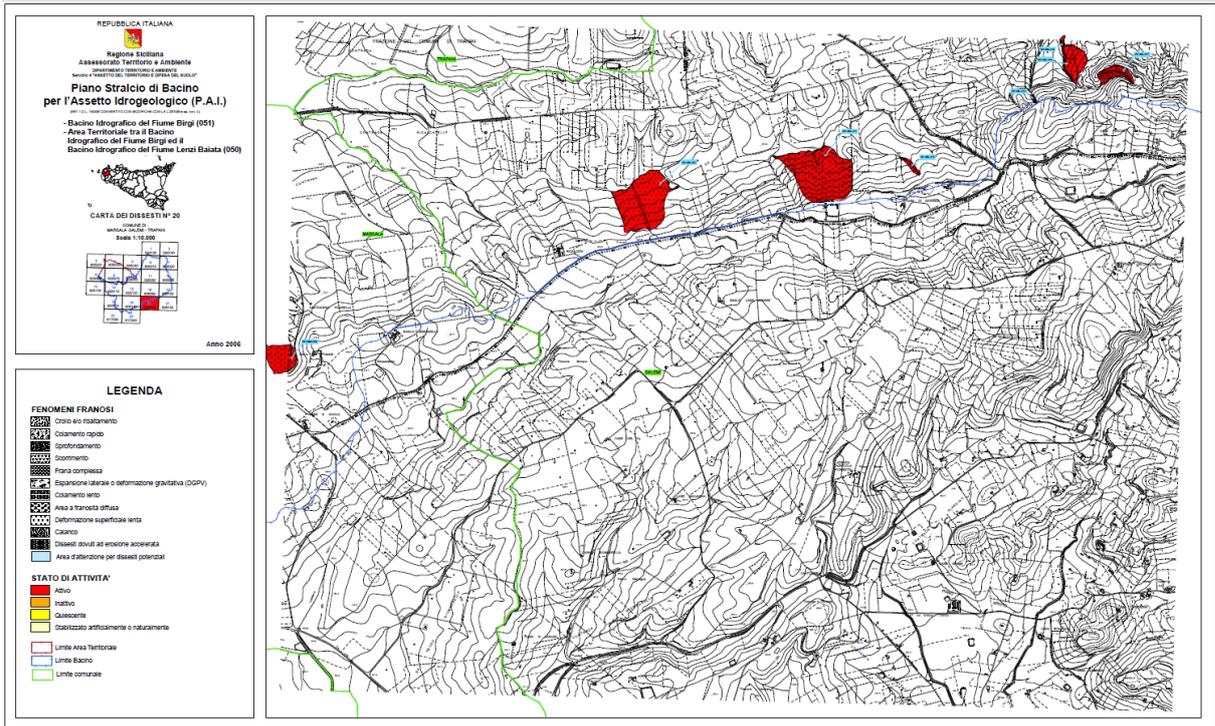


Fig. 13 – PAI - carta dei dissesti (606130)

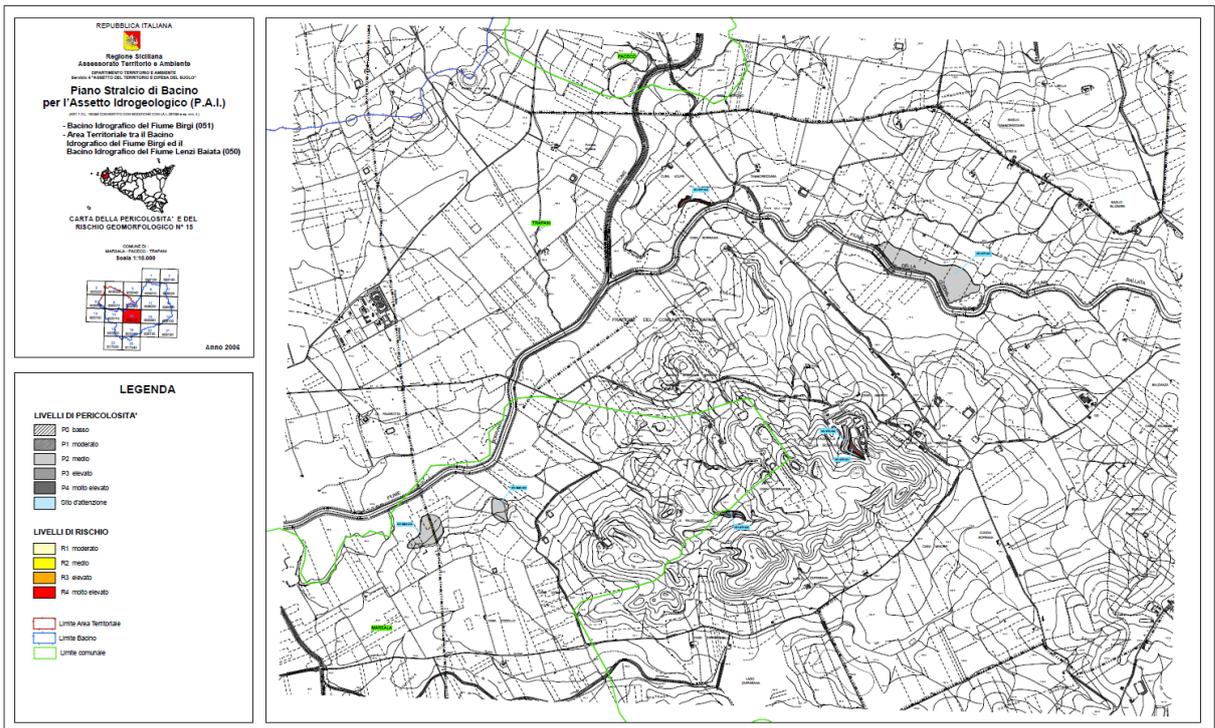


Fig. 14 – PAI - carta della pericolosità e rischio geomorfologico (605120)

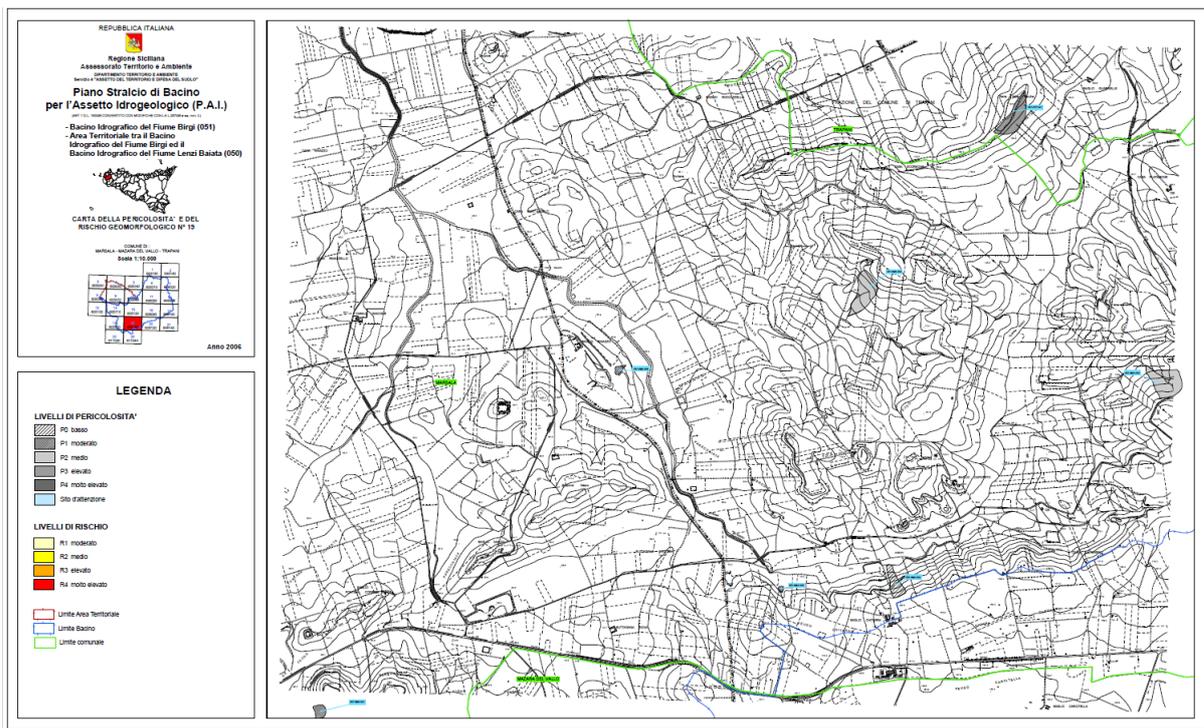


Fig. 15 – PAI - carta della pericolosità e rischio geomorfologico (605160)

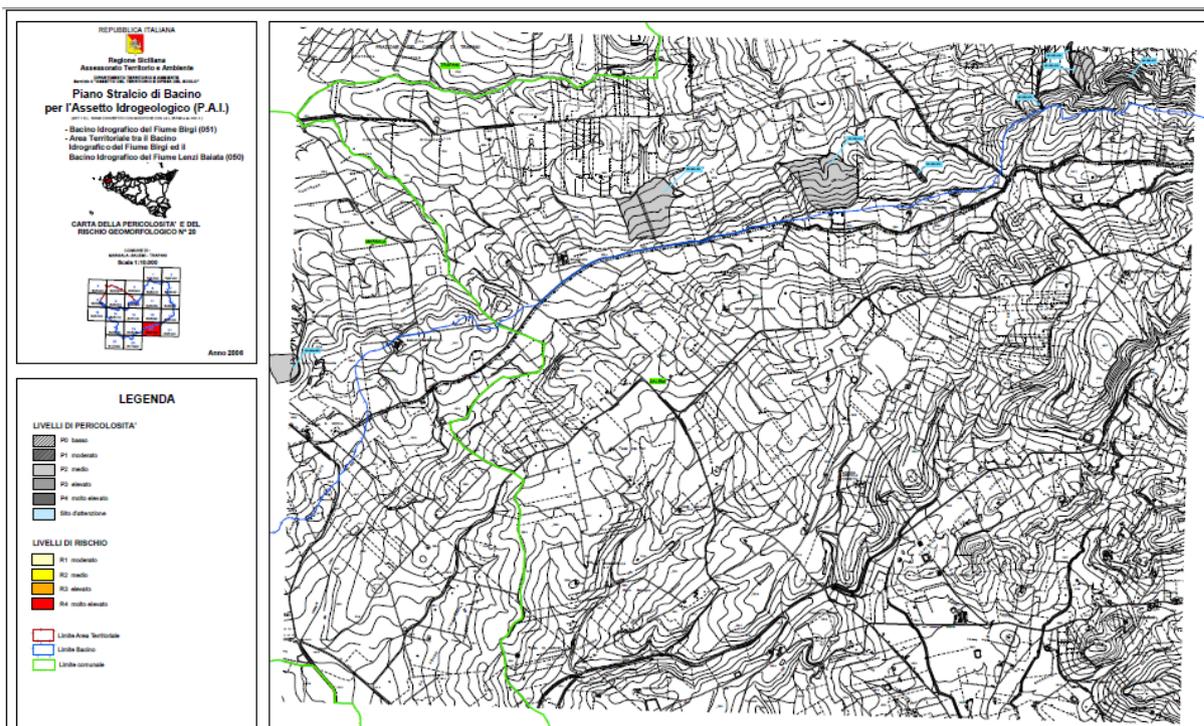


Fig. 16 – PAI - carta della pericolosità e rischio geomorfologico (606130)

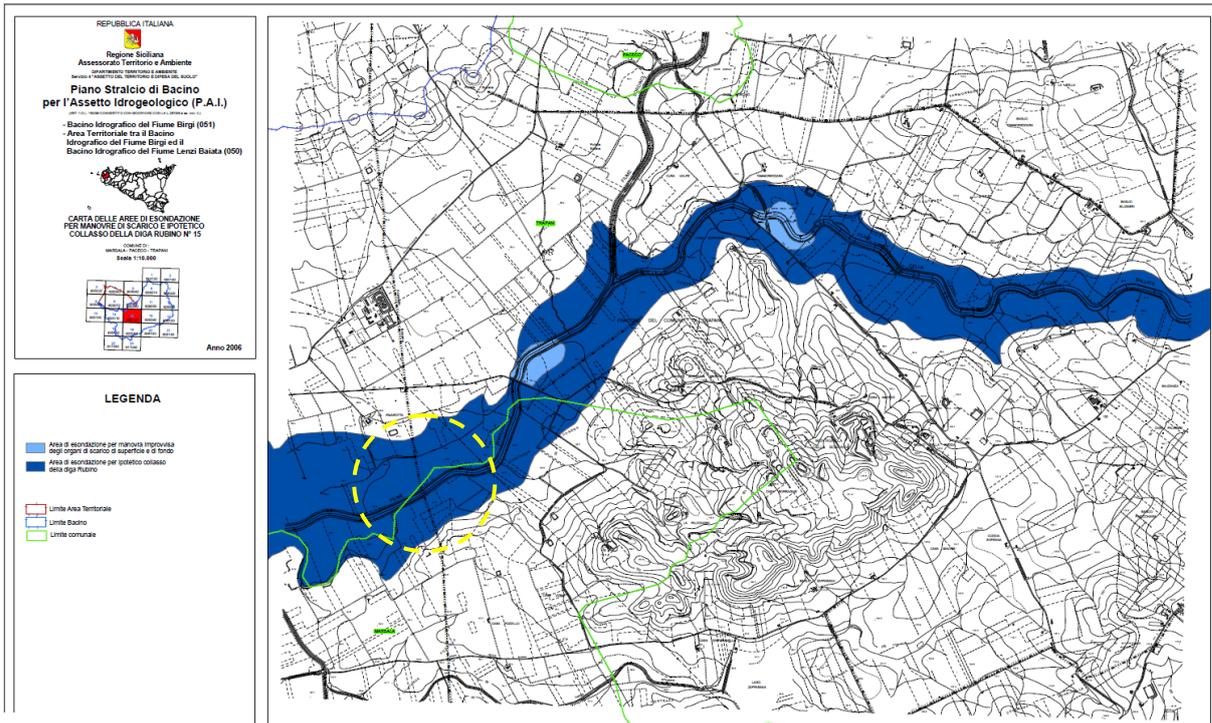


Fig. 17 – PAI - carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso della diga Rubino (605120)

## **Lineamenti geomorfologici e paesaggistici del comprensorio**

L'aspetto del paesaggio, influenzato dalla litologia delle rocce affioranti e dall'assetto strutturale "ereditato", appare abbastanza articolato e contraddistinto da frequenti variazioni dell'acclività così come da specifiche "forme" morfologiche.

Nel complesso la morfologia è condizionata dagli effetti della tettonica, in gran parte responsabili degli alti e dei bassi topografici oltreché dei rapporti giacitureali tra i diversi affioramenti.

Gli agenti morfogenetici attualmente più attivi ed incisivi sono pertanto riconducibili alla gravità ed al deflusso delle acque sia superficiali che vadose, fatto questo avvalorato anche dalla cartografia del PAI che riconosce nel comprensorio i seguenti dissesti geomorfologici: *deformazioni superficiali lente e aree a franosità diffusa*.

Un altro aspetto che testimonia l'attività del versante e la distanza da una fase di maturità dello stesso è l'assenza di un reticolo ordinato e regolare di vie di deflusso per le acque superficiali.

Ciò che colpisce alla vista è l'aridità del paesaggio prevalentemente rurale, brullo e spoglio soprattutto nei mesi estivi, per certi versi simile al deserto del farwest, privo di aree industrializzate e residenziali nonché di vegetazione ad alto fusto che lasciano invece il posto a vasti campi coltivati a seminativo e a vigneti (*vigneti e seminativi* sono i paesaggi individuati sulla

*carta uso del suolo\_corine ufficiale*), caseggiati rurali abbandonati e opifici agricoli. Il paesaggio è arricchito poi sia da parchi eolici sia da pannelli fotovoltaici che in questa porzione di territorio siciliano hanno preso piede.

Risaltano così chiazze del paesaggio color oro, dovute alla presenza di campi sterminati di frumento, e chiazze color verde lussureggiante, che contraddistinguono i vigneti riconosciuti per l'ottimo vino prodotto.

Dal punto di vista morfologico si alternano scenari del paesaggio mammellonari e vallate solcate da incisioni, naturale richiamo di acqua, spesso riconoscibili per la presenza di canneti, formantesi in terreni di natura argillosa caratterizzati da modeste falde nei livelli alluvionali; non sfruttabili dal punto di vista irriguo, che favoriscono solo la piantumazione dei vigneti.

Inoltre la presenza di fessure ovvero beanze nel terreno (mud cracks) conferma l'esistenza di terreni argillosi e che la circolazione idrica superficiale è un aspetto da non sottovalutare perché, soprattutto in assenza di piante e relativi apparati radicali che capterebbero le acque di ruscellamento superficiale e di opere di canalizzazione e convogliamento delle acque, viene favorito il dilavamento delle parti fini di terreno vegetale superficiale con conseguenti avvallamenti e depressioni dei terreni.

Le foto seguenti documentano lo stato dei luoghi:



Fig. 18 – campi di frumento in primo piano; sullo sfondo campo eolico



Fig. 19 – campi di frumento in primo piano; sullo sfondo campo eolico



Fig. 20 – campi di frumento e vigneti in primo piano



Fig. 21 – paesaggio rurale con campi di frumento color biondo oro; sullo sfondo campo eolico



Fig. 22 – paesaggio rurale a vigneti verdeggianti



Fig. 23 – canneti all'interno di incisioni torrentizie



Fig. 24 – *mud crack* nei terreni argillosi affioranti

### **Indagini geofisiche di riferimento**

Le indagini geofisiche di riferimento consentono di distinguere due livelli sismici: quello superficiale con spessore massimo di circa 1,8 m caratterizzato da terreni argillosi con ciottoli

quarzoarenitici arrotondati di 8-10 cm di probabile origine alluvionale/materiale colluviale e quello inferiore di natura argillo-sabbiosa che costituisce la litologia affiorante diffusa in tutto il comprensorio; le categorie di sottosuolo ottenute “B” e “C” confermano la geologia dei luoghi, già verificata in altri lavori simili in zone limitrofe.

Inoltre si è constatato che i valori delle velocità ottenute dipendono dalla tipologia del terreno, ovvero sono più alti in corrispondenza di suoli lavorati dagli agricoltori perché maggiormente areati rispetto a terreni incolti e abbandonati.

Inoltre, l'esame dei tabulati ottenuti con indagini HVSR mostra che le frequenze di sito sono comprese tra 6,089 HZ e 8,683 HZ. Di questi valori se ne dovrà tenere conto in fase di progettazione. Tali frequenze sono associabili alla formazione geologica di natura argillosa-sabbiosa in posto più consolidata.

### **Caratteristiche meccaniche e sismiche dei terreni presenti**

Nelle aree di progetto le litologie affioranti (verificate grazie alla lettura delle carte geologiche ufficiali e specificatamente la carta CARG-ISPRA Paceco oltreché alle esperienze di campo) sono rappresentate prevalentemente da depositi di natura argilloso-marnosa e argilloso-arenacea, con la presenza in superficie in alcune aree di depositi contenenti ciottoli di origine deposizionale fluviale.



Fig. 25 – litologie affioranti argillo-arenacea  
e argillo-marnose

In questo paragrafo si espongono a livello qualitativo e quantitativo le principali proprietà meccaniche dei litotipi di interesse progettuale presenti nel sottosuolo dell'area in oggetto ricavate attraverso gli studi e indagini di riferimento in possesso della scrivente effettuati su terreni uguali e prossimi a quelli in studio.

Si ribadisce che i parametri sono indicativi e suscettibili di modifiche da verificare solo a seguito di apposita e adeguata campagna geognostica da effettuare in fase esecutiva.

Complessivamente i terreni presenti nell'area sono rappresentati da depositi di natura argillo-arenacea e marnosa ai quali possono essere attribuiti indicativamente i seguenti parametri geotecnici:

Peso di volume (stato naturale)	$\gamma$	=	18	KN/m <sup>3</sup>
Coesione efficace	$c'$	=	25	KN/m <sup>2</sup>
Angolo di attrito efficace	$\phi'$	=	22	°
Modulo Edometrico	E	=	5500	KN/m <sup>2</sup>
Categoria di sottosuolo=			"B" o "C"	

Si ribadisce che si tratta di valori medi e indicativi.

### **Sismicità dell'area**

In questo paragrafo si riportano informazioni utili per caratterizzare la zona (a grande scala) e il sottosuolo (a piccola scala) dal punto di vista sismico secondo i dettami dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20/03/2003, del Decreto Ministeriale (norme tecniche per le costruzioni) del 17 Gennaio 2018.

L'elaborato grafico (Fig. n. 26), redatto dall'Istituto Nazionale di Geofisica, riporta la distribuzione delle aree a massima intensità macrosismica relativamente alla porzione occidentale della Sicilia.

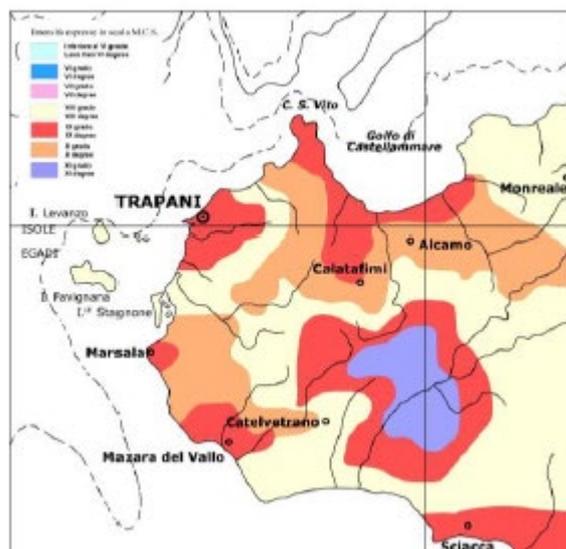


Fig. n.26

Nella fig.n.27, sempre realizzata dall'ING, invece, si evince che l'ubicazione degli epicentri degli eventi sismici più significativi (magnitudo > 2.0) tra il 1000 e il 1984 è concentrata nell'estremità sud-orientale della provincia di Trapani dove, non a caso, si estende la valle del Belice interessata dal dannoso sisma del 1968.

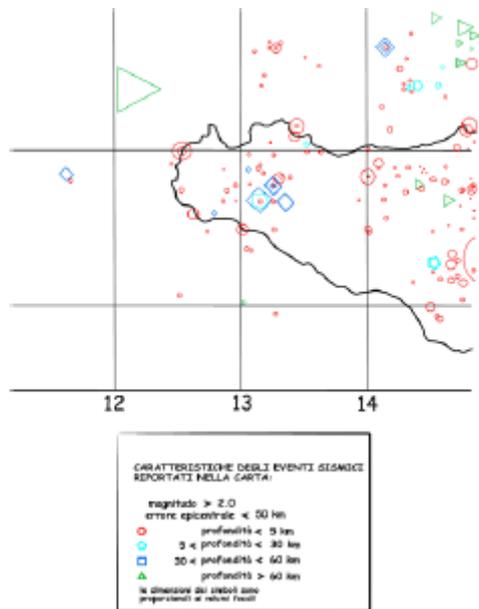


Fig. n. 27

Per quest'ultimo l'allegata carta delle isoblade (Fig.n.28) descrive la propagazione delle onde ed i relativi effetti nell'ambito provinciale attraverso i danni rilevati al suolo negli edifici.

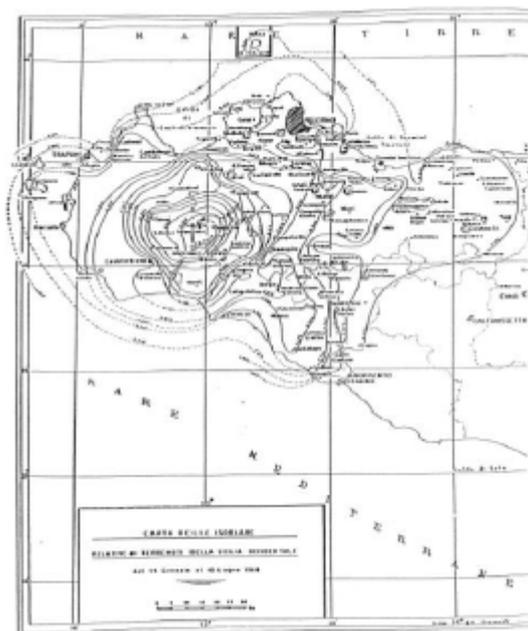


Fig.n. 28

Subordinatamente, nella carta degli epicentri, si individuano eventi di varia intensità isolati lungo la costa occidentale, sud-occidentale e nel canale di Sicilia.

I relativi ipocentri risultano collocati ad una profondità dalla superficie inferiore a 5 Km.

Invece, la maggior parte di quelli con volume focale più marcato risultano ad una profondità compresa tra 5 e 60 Km.

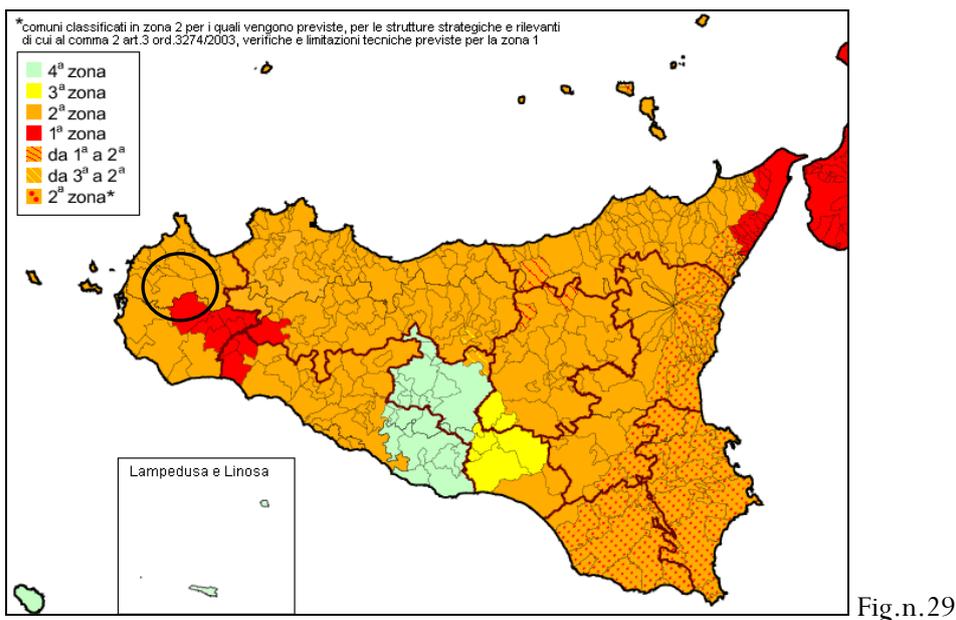
**Il comune di Trapani è passato dalla zona sismica 4 alla zona sismica 2 con deliberazione della Giunta Regionale n. 81 del 24 febbraio 2022 con  $0,15 < a_g \leq 0,25$**

**Il comune di Marsala ricade in zona sismica 2. Anche il comune di Misiliscemi appartiene alla categoria sismica 2.**

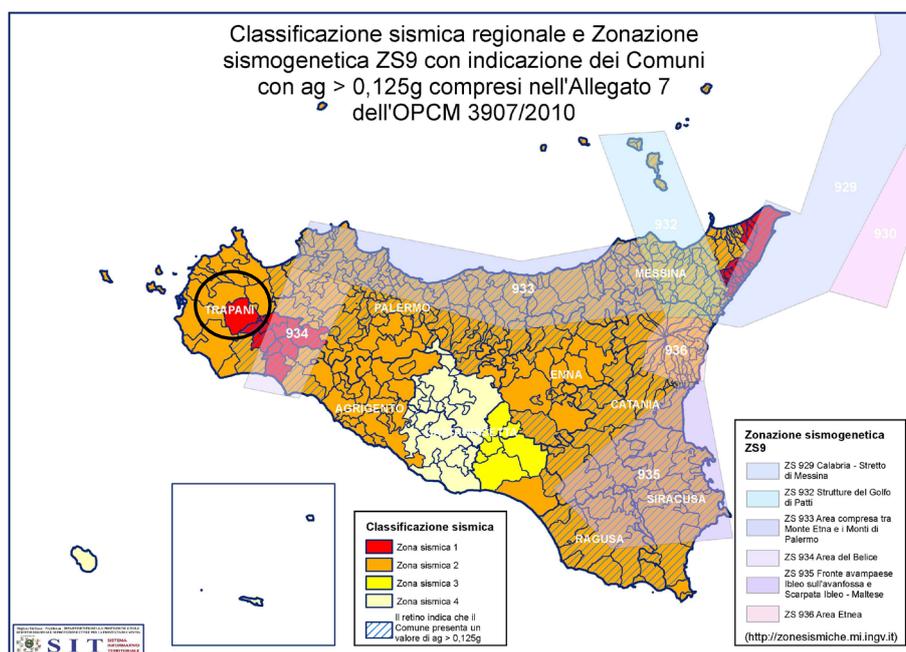
I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Zona sismica	Descrizione	accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni [ $a_g$ ]	accelerazione orizzontale massima convenzionale (Norme Tecniche) [ $a_g$ ]	numero comuni con territori ricadenti nella zona (*)
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g	740
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g	2.367
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g	3.014
4	E' la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g	1.791

Più specificatamente, con l'O.P.C.M. n°3274 del 2003 (pubblicata nel S.O. n° 72 della G.U. n°105 dell'08/05/2003) sono stati approvati i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e l'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone.



Di seguito è riportata la cartografia rappresentante la Classificazione sismica regionale e la Zonazione sismogenetica ZS9 con indicazione dei Comuni con  $ag > 0,125g$  compresi nell'Allegato 7 dell'O.P.C.M. n° 3907/2010 (Fig. 30).



Sempre secondo D.M. 17.01.2018, le azioni sismiche di progetto si definiscono a partir dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione.

Tale pericolosità sismica può essere definita secondo tre diversi parametri:

- √ accelerazione orizzontale massima attesa (ag);
- √ ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente (Se(T));
- √ accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

In base alla tabella 3.2.II del decreto, i terreni esaminati appartengono, in relazione a indagini geofisiche di riferimento alle categorie B) – “Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s” (pale WTG1,WTG5) e C) “Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s” (pale WTG2-per vicinanza WTG3,WTG4 ).

Rispetto alla normativa precedente, il nuovo Testo Unico per le costruzioni classifica anche l’assetto topografico definendo diverse categorie. Nel caso specifico, secondo quanto riportato in tabella 3.2.IV del succitato decreto, ci troviamo in categoria T1 - superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ .

La valutazione della pericolosità sismica, nel caso specifico, verrà esaminata in termini di accelerazione massima attesa in superficie (ag).

Quindi sapendo in quale categoria rientra il nostro suolo e il tipo di zona sismica è possibile risalire, sempre secondo le tabelle riportate nel D.M. 17/01/2018, al valore dell’accelerazione orizzontale massima ag espressa come frazione dell’accelerazione di gravità g.

Infine, noto quest’ultimo parametro si calcola lo spostamento orizzontale massimo del suolo dg e la velocità orizzontale massima del suolo vg.

Si ribadisce che con il D.M. del 23/09/1981 il territorio del Comune di Buseto Palizzolo, ai sensi e per gli effetti della L. 02/02/1974 n° 64, è stato confermato come una zona sismica con grado di sismicità S = 9 (II grado).

In relazione a queste caratteristiche sismiche il progettista dell’intervento dovrà adeguare le scelte progettuali alle direttive imposte dalla normativa vigente.

Inoltre dal Web-Gis di cui alla “Convenzione INGV-DPC 2004-2006, Progetto S1, Proseguimento dell’assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall’Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi, Mappe interattive di pericolosità sismica” visualizzabile all’indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it> è possibile visualizzare e interrogare mappe probabilistiche della pericolosità sismica del territorio nazionale, espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare passo  $0,05^\circ$ . Le mappe riportano due parametri dello scuotimento: a(g) accelerazione orizzontale massima del suolo (come definita dall’O.P.C.M. n° 3519/2006, corrispondente a quella che in ambito internazionale è chiamata PGA) e Se(T) spettro di risposta elastico in funzione del periodo T, in accelerazione; l’unità di misura è g, vale a dire l’accelerazione di gravità, corrispondente a  $9,8 \text{ m/sec}^2$ . Per i soli valori di a(g) è disponibile la relativa disaggregazione.

Le informazioni sulla pericolosità sismica della risposta sismica locale dei territori in esame sono state dedotte dal nominato Web-Gis (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

Le figure seguenti (Fig. n.31-32-33) e il report direttamente estratto dal sito mostrano la mappa dell'accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (ovvero tempo di ritorno di 475 anni) riferita a suoli rigidi ( $V_s30 > 800$  m/s, Cat. A).

Il sito in esame mostra che l'accelerazione di picco attesa ha valori compresi tra 0,050g e 0,075g.

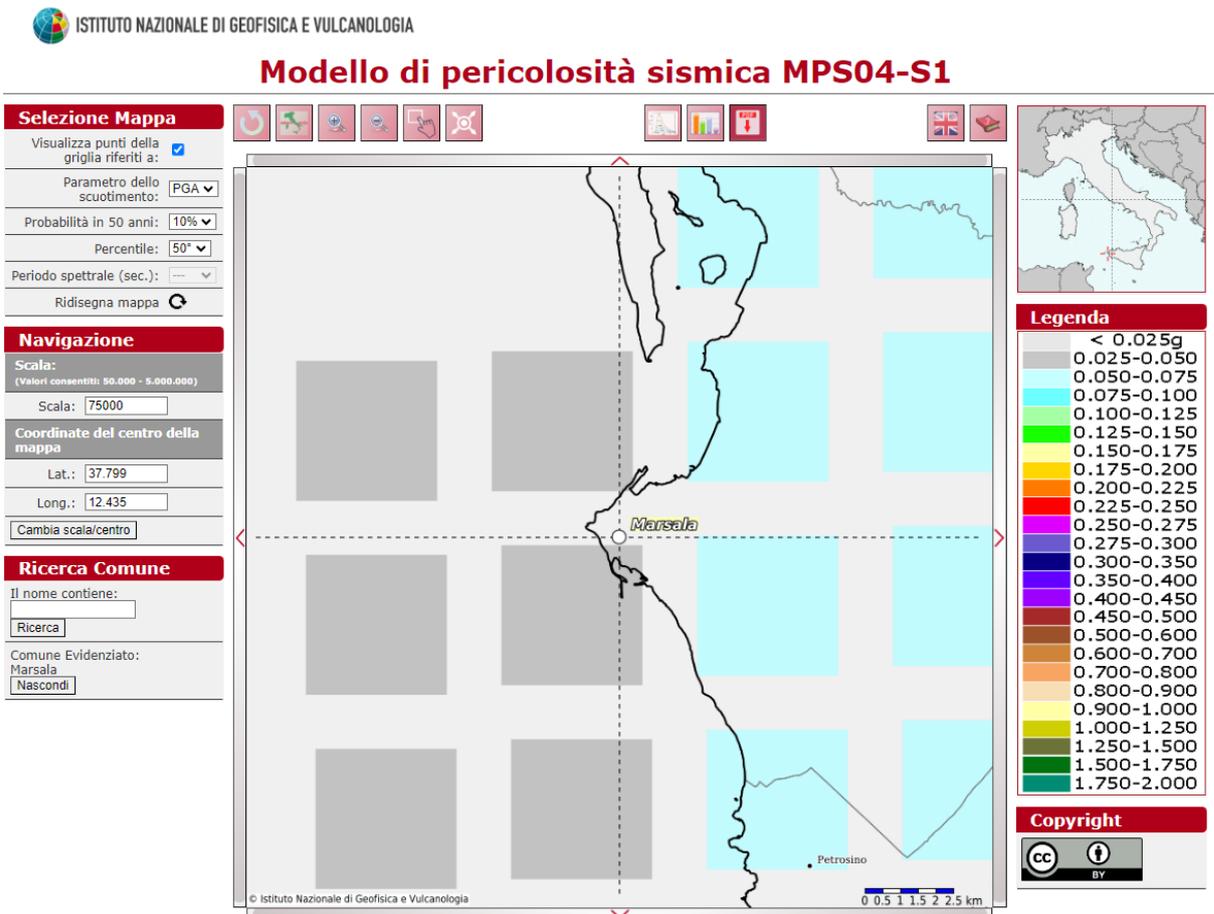


Fig. n. 31

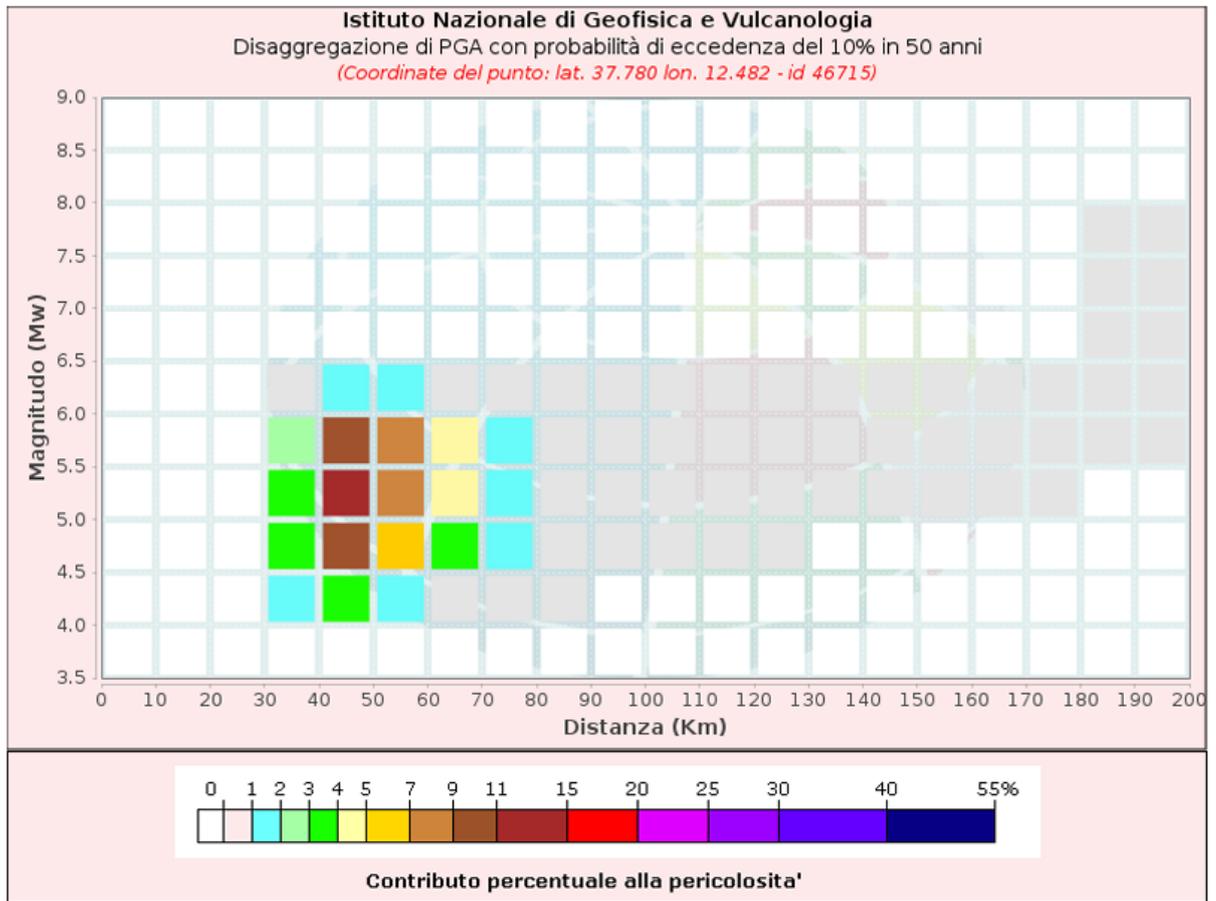


Fig.n. 32

Nella tabella seguente, il Web-Gis riporta i valori di magnitudo e distanza dalla sorgente degli eventi che si sono registrati nella zona di interesse e riportati sempre in termini di probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni:



Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	1.3200	3.6800	3.5200	2.7000	0.4180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	3.4500	10.5000	11.3000	9.6000	1.5800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	1.9700	6.9800	8.7100	8.4300	1.4900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.8570	3.3200	4.2900	4.2900	0.7770	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.2740	1.3300	1.6800	1.5400	0.2630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0353	0.5260	0.7730	0.6950	0.1140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.2130	0.4690	0.4750	0.0825	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0712	0.2870	0.3330	0.0611	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0167	0.1700	0.2330	0.0452	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0012	0.0949	0.1650	0.0339	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0478	0.1180	0.0258	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0219	0.0840	0.0196	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	0.0570	0.0144	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0377	0.0106	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0246	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0152	0.0101	0.0110	0.0186	0.0045	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0089	0.0265	0.0673	0.1180	0.0290	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.24 ; distanza = 54.3 ; epsilon = 1.31

Fig.n.33

Dalla tabella di disaggregazione del valore a(g) emerge una magnitudo di 5,24 e una distanza di 54,3Km riferita ad un tempo di ritorno di 475 anni.

Si riporta al termine dello studio il report ottenuto dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

### Descrizione di progetto

Le note seguenti sono stralciate dagli elaborati progettuali a cui si rimanda per il dettaglio del progetto.

## **Elettrodotti aerei e raccordi a 220 kV**

Nelle linee a 220 kV, la palificazione è usualmente realizzata con sostegni tradizionali a traliccio di tipo “truncopiramidale”; i sostegni sono, anche in questo caso, realizzati con angolari di acciaio zincati a caldo e bullonati.

Ogni fase è costituita generalmente da n.1 conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro di 31,50 mm.

Si riporta di seguito una breve descrizione delle componenti, così come recepito dalla relazione “Caratteristiche impianti elettrodotti aerei 220 kV”:

### **Caratteristiche elettriche**

Sistema di corrente: alternata trifase

Frequenza nominale: 50 Hz (frequenza rete nazionale)

Tensione di esercizio: 220000 Volt

Potenza nominale: 210 MVA

Portata di corrente in servizio normale: 550 A

Portata della corrente al limite termico: 665 (Estate) – 905 (Inverno)

### **Conduttori di energia**

Gli elettrodotti, come già evidenziato, saranno realizzati mediante l'utilizzo di conduttori:

- All-acc diam. 31,50 mm

Saranno utilizzati n.3 conduttori a singola corda, del diametro di mm 31,5 con sezione complessiva 585,3 aventi mantello esterno di alluminio ed anima in acciaio.

I conduttori rispondono alle norme CEI-7-2.

### **Corda di guardia**

Essa è destinata oltre che a proteggere la palificata dalle scariche elettriche atmosferiche, anche a migliorare la messa a terra dei sostegni.

La corda di guardia sarà in acciaio da 11,5 mm di diametro e risponde alle norme CEI 7-2; in alternativa potrà essere installata la corda di guardia in acciaio ancora con diametro 11,5 mm, al cui interno si trovano 48 fibre ottiche.

### **Isolatori**

L'isolamento dei nuovi raccordi sarà realizzato mediante catene di isolatori in vetro temperate composte da 14 elementi del tipo antisale LJ 2/1 a cappa e perno.

### **Morsetteria**

Tutti gli elementi della morsetteria saranno realizzati con materiali Unificati Terna, adatti allo scopo e collaudati secondo quanto prescritto dalle norme CEI 7-9.

## **Sostegni**

I sostegni saranno di tipo a traliccio a singola e doppia terna (con mensole a bandiera per agevolare angoli prossimi a 90°), in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 31/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona A che in zona B.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo previsto dalle vigenti norme; l'altezza fuori terra sarà sempre inferiore a 61 metri.

I sostegni saranno dotati di sistema para – salita.

Per quanto attiene gli impianti di messa a terra, essi saranno eseguiti in conformità alle norme CEI EN 50522.

## **Fondazioni**

Ciascuno dei nuovi sostegni sarà dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni; ciascun piedino di fondazione è composto da:

- Un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- Un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- Un “moncone” annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del “piede” del sostegno; il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega col montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Dal punto di vista del calcolo dimensionale è stata seguita la normativa di riferimento per le opere in cemento armato di seguito elencata:

- DM 14/01/2008 Testo Unico sulle Costruzioni;
- DM Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni”;
- DM 9 gennaio 1996, “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- DM 14 febbraio 1992 “Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”;
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.

Sono inoltre osservate le prescrizioni della normativa specifica per elettrodotti, costituita dal DM 31/03/1988; in particolare per la verifica a strappamento delle fondazioni, viene considerato

anche il contributo del terreno circostante come previsto dall'articolo 2.5.06 dello stesso DM 31/03/1988.

### **Considerazioni conclusive**

Gli studi in possesso della scrivente unitamente alla consultazione della documentazione geologica ufficiale e disponibili hanno consentito con soddisfacente grado di approssimazione, la ricostruzione del modello geologico, l'individuazione delle condizioni idrogeologiche al contorno e la definizione degli aspetti legati al comportamento meccanico del suolo e del sottosuolo interessato dalle opere in progetto, specificando che si tratta di uno studio di accompagnamento ai fini del benessere di TERNA.

Complessivamente i terreni presenti nell'area sono rappresentati da depositi di natura argillo-arenacea e marnosa ai quali possono essere attribuiti indicativamente i seguenti parametri geotecnici:

Peso di volume (stato naturale)	$\gamma$	=	18	KN/m <sup>3</sup>
Coesione efficace	$c'$	=	25	KN/m <sup>2</sup>
Angolo di attrito efficace	$\varphi'$	=	22	°
Modulo Edometrico	E	=	5500	KN/m <sup>2</sup>
Categoria di sottosuolo=	"B" o "C"			

Si ribadisce che si tratta di valori medi e indicativi.

In relazione alla natura argillosa dei sedimenti, con il conforto dei dati di letteratura esistenti, possiamo escludere presenza di falda in questi terreni; la bassa permeabilità, infatti, non agevola la veicolazione della risorsa idrica, circoscrivendone solo a limitate fasce del sottosuolo il deflusso e la raccolta.

Le argille essendo impermeabili fungono da letto di base per l'accumulo idrico determinando, con il loro andamento, zone preferenziali di raccolta (testimoniate dalla presenza di canneti) e la direzione del deflusso sotterraneo diretto verso fondo valle.

Non è da escludere, in occasioni di eccezionali eventi pluviometrici, la completa saturazione del livello superficiale. La falda eventualmente presente è localizzata nei livelli sabbiosi del pacco alluvionale ma non è sfruttabile ai fini irrigui: solo le colture presenti, grano e vigneti, sono in grado di resistere alla scarsità d'acqua.

Come asserito dai progettisti, la realizzazione delle opere in progetto non comporterà trasformazioni irreversibili sul territorio che possano incidere sulla morfologia e sugli equilibri ecologici ed idraulici dei luoghi.

Il PRG non riporta prescrizioni specifiche per gli impianti FER o per gli impianti a rete, ma definisce gli elettrodotti di alta e media tensione e le cabine primarie e secondarie come opere di urbanizzazione primaria – ai sensi della L. n. 847 del 29/09/1964 e della Circolare illustrativa dell'art. 8 della L. n. 765 del 06/08/1967, emanata dal Ministero LL.PP. in data 13/01/1970 –

e riporta delle prescrizioni per la realizzazione delle cabine elettriche (art. 130 delle NTA-PRG, pag. 80).

Inoltre sovrapponendo il progetto dell'elettrodotto sui tematismi PAI geomorfologia e idraulica non risulta nessun dissesto né forma di pericolosità geomorfologica da segnalare, ad eccezione di un tratto di elettrodotto, che nella "Carta delle aree di esondazione per manovre di scarico e ipotetico collasso della diga Rubino" è potenzialmente soggetto a fenomeni di esondazione per manovre di scarico e collasso.

Si evidenzia inoltre che le opere in progetto e le attività di scavo non prevedono la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, alle acque superficiali ed alle acque profonde, pertanto l'intervento risulta compatibile con gli indirizzi del PTA della Regione Sicilia.

L'impatto dell'impianto in esame sulla permeabilità dei suoli, sul deflusso e sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, in virtù di quanto sopra esposto, si può ritenere trascurabile sia in fase di realizzazione che di esercizio.

In definitiva gli studi geologici, geomorfologici ed idrogeologici eseguiti evidenziano che l'area interessata dal progetto di realizzazione degli elettrodotti è geomorfologicamente stabile e non si rilevano nella stessa forme possibili di dissesto in atto o potenziali.

E' perciò possibile definire bassa la pericolosità geologica dell'area sulla base dei fattori geomorfologici, geologici e idrogeologici.

Si rimanda alla fase esecutiva la progettazione di tutte le opere previste con opportuna scelta delle strutture fondazionali, valutazione della capacità portante in relazione ai parametri sismici e geotecnici che saranno determinati grazie a puntuali prove geognostiche e prove di laboratorio. Saranno valutati altri aspetti come la regimentazione delle acque superficiali e l'eventuale riutilizzo di terre e rocce da scavo che potranno essere utilizzate come sottoprodotto ovvero utilizzate in sito o in altri siti, o conferiti a discarica autorizzata, solo a seguito di analisi chimiche di caratterizzazione chimica per la definizione del corrispondente codice CER di appartenenza.

### Allegati

- Report INGV
- Stralcio carta geologica (Fonte progetto CARG -F. 605 Paceco)

### Elaborati a corredo

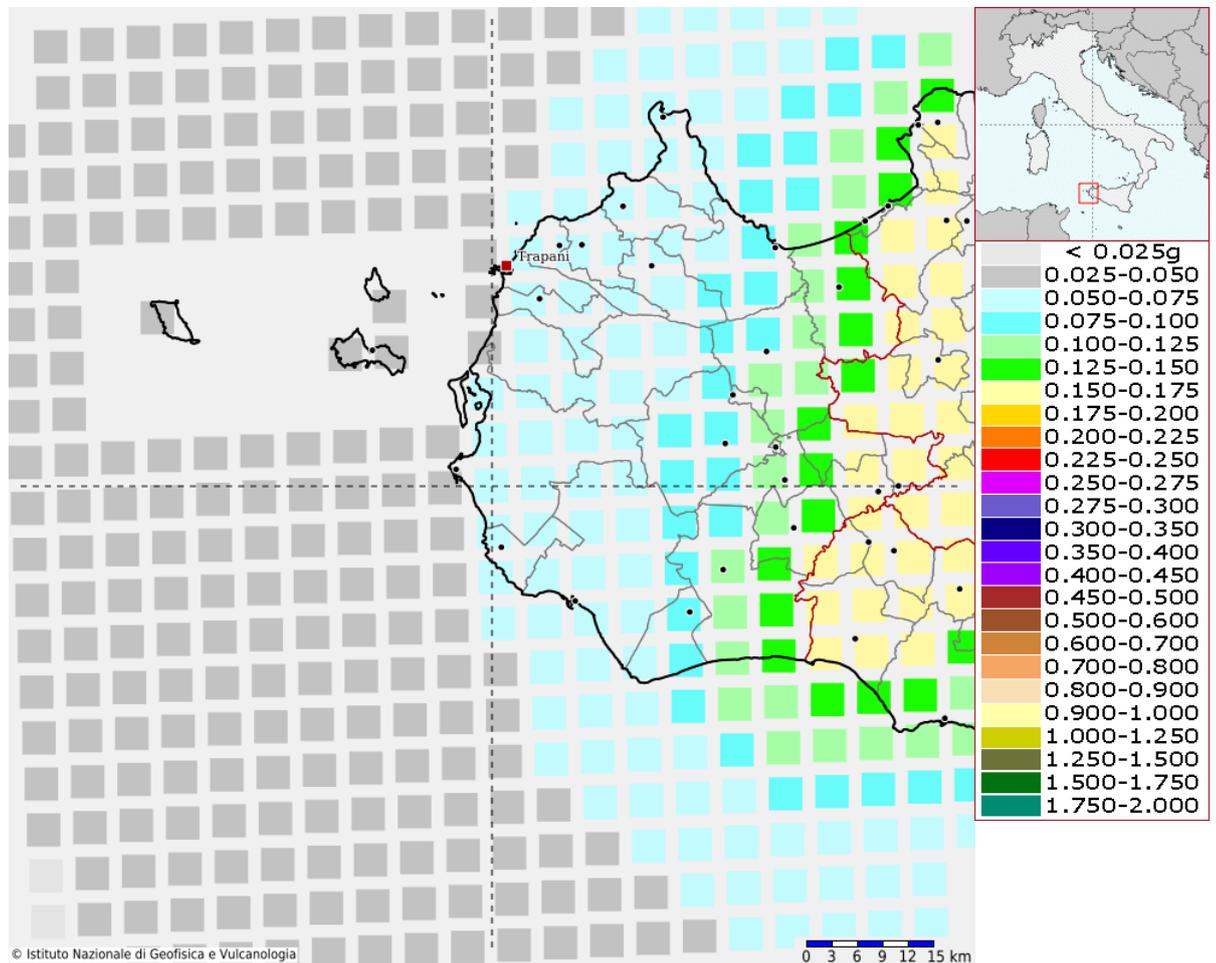
- **PIANO STRALCIO DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) - CARTA DEI DISSESTI - CARTA PERICOLOSITA' E RISCHIO GEOMORFOLOGICO -CARTA DELLE AREE DI ESONDAZIONE PER MANOVRE DI SCARICO O DI IPOTETICO COLLASSO DELLA DIGA DI RUBINO N.15**

## Report INGV



**Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)**

Informazioni sul nodo con ID: 46715 - Latitudine: 37.780 - Longitudine: 12.482



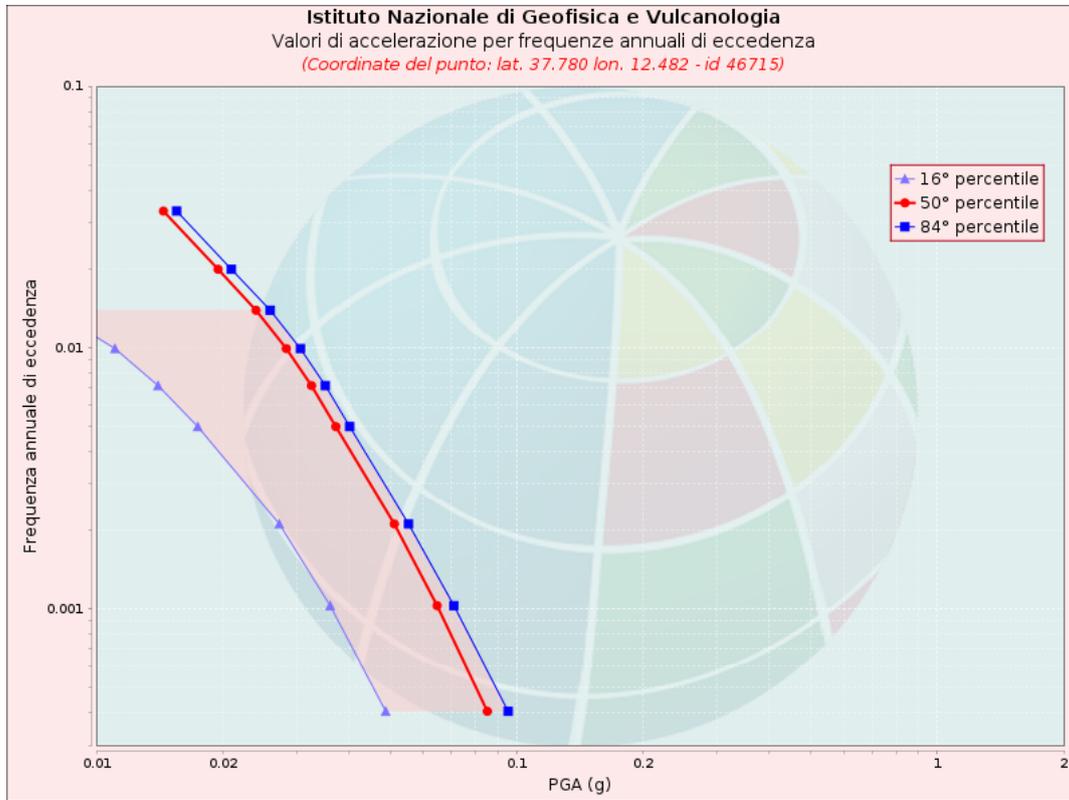
La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A,  $V_{s30} > 800$  m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **46715** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.



## Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.



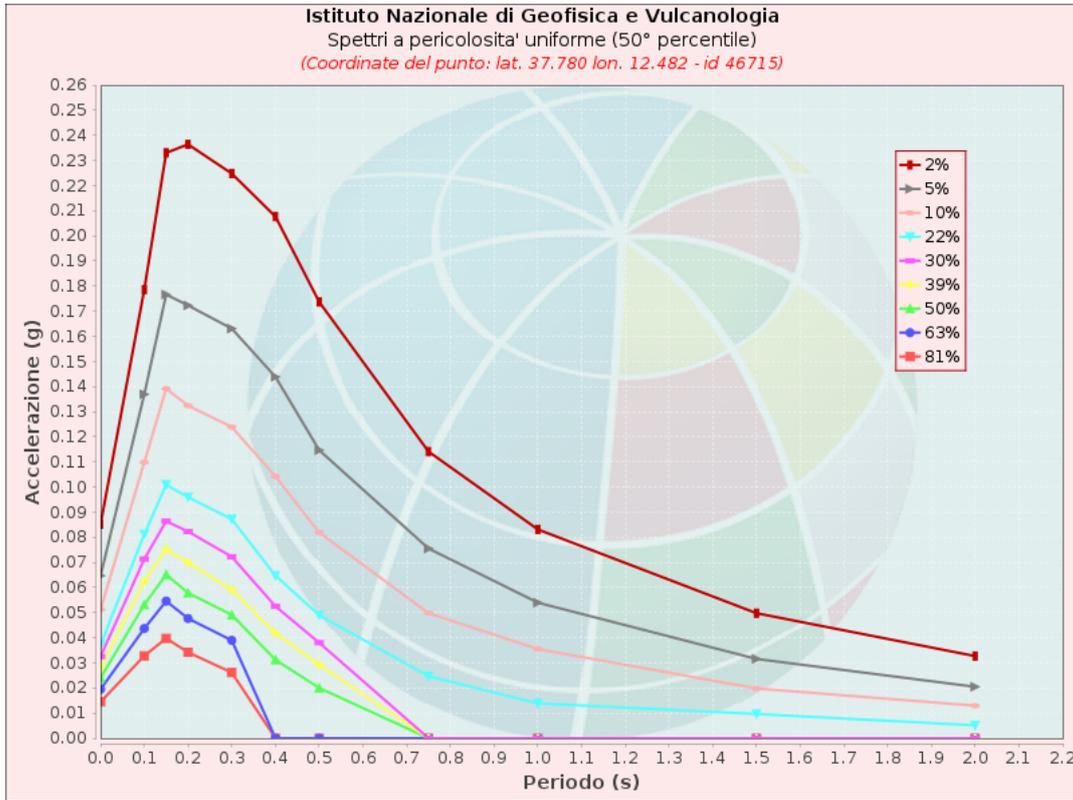
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.049	0.085	0.095
0.0010	0.036	0.065	0.071
0.0021	0.027	0.051	0.055
0.0050	0.017	0.037	0.040
0.0071	0.014	0.033	0.035
0.0099	0.011	0.028	0.031
0.0139	0.008	0.024	0.026
0.0199	0.000	0.019	0.021
0.0332	0.000	0.014	0.016



## Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.



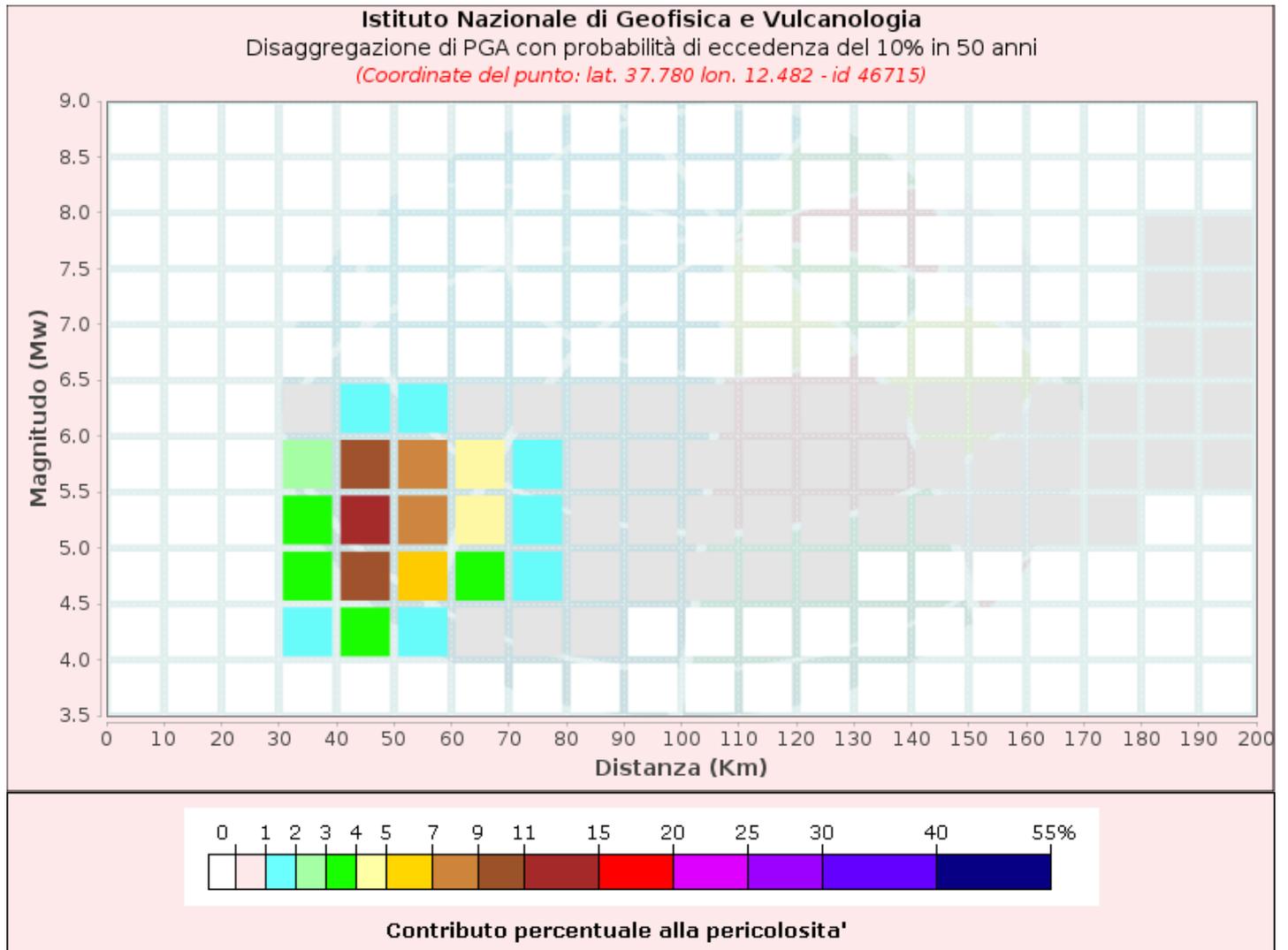
Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.085	0.179	0.233	0.236	0.225	0.208	0.174	0.114	0.083	0.050	0.033
5%	0.065	0.137	0.177	0.172	0.163	0.144	0.115	0.076	0.054	0.032	0.020
10%	0.051	0.110	0.139	0.132	0.124	0.104	0.082	0.050	0.035	0.020	0.013
22%	0.037	0.081	0.101	0.096	0.087	0.065	0.049	0.025	0.014	0.010	0.005
30%	0.033	0.071	0.086	0.082	0.072	0.052	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000
39%	0.028	0.062	0.075	0.070	0.059	0.042	0.029	0.000	0.000	0.000	0.000
50%	0.024	0.053	0.065	0.058	0.049	0.031	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000
63%	0.019	0.044	0.055	0.048	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
81%	0.014	0.033	0.040	0.034	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



## Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.





Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	1.3200	3.6800	3.5200	2.7000	0.4180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	3.4500	10.5000	11.3000	9.6000	1.5800	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	1.9700	6.9800	8.7100	8.4300	1.4900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.8570	3.3200	4.2900	4.2900	0.7770	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.2740	1.3300	1.6800	1.5400	0.2630	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0353	0.5260	0.7730	0.6950	0.1140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.2130	0.4690	0.4750	0.0825	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0712	0.2870	0.3330	0.0611	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0167	0.1700	0.2330	0.0452	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0012	0.0949	0.1650	0.0339	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0478	0.1180	0.0258	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0219	0.0840	0.0196	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0083	0.0570	0.0144	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0022	0.0377	0.0106	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0246	0.0080	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0152	0.0101	0.0110	0.0186	0.0045	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0089	0.0265	0.0673	0.1180	0.0290	0.0000	0.0000

Valori Medi: magnitudo = 5.24 ; distanza = 54.3 ; epsilon = 1.31



## Riferimenti

La descrizione della costruzione del modello di pericolosità sismica MPS04 è contenuta nel sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

La descrizione della stima di tutti i parametri è contenuta nel sito <http://esse1.mi.ingv.it> , da cui si può accedere anche alle mappe interattive.

Per quanto riguarda le analisi di disaggregazione, i dettagli sono disponibili nella pagina del deliverable D14 del progetto S1 (<http://esse1.mi.ingv.it/d14.html>).

La pubblicazione scientifica di riferimento è:

Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Crowley H., Calvi G.M., Boschi E., 2011. Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885-1911. DOI: 10.1785/0120100130.

---

## **Stralcio Carta Geologica**

**Fonte Progetto CARG -Foglio 605 Paceco - Carta geologica d'Italia in scala  
1:50.000**



FOGLIO 605 PACECO



	592 Trapani	593 Castellm del Golfo
604 Isola Egadi	<b>605 Paceco</b>	606 Alcamo
	617 Marsala	618 Caltanissetta

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
 SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA  
Ordine Cartografico dello Stato - Legge 88 del 22.10.1980  
**CARTA GEOLOGICA D'ITALIA**  
Dal rilevamento geologico 1:25.000



Stazione elettrica  
 Fulgatore 150-380 kV

Tracciato elettrodotto  
 in progetto

## DEPOSITI EMERSI

### DEPOSITI QUATERNARI

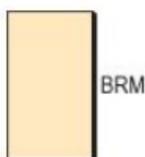
#### SINTEMA DI CAPO PLAIA



Detrito di falda costituito da ciottoli a spigoli vivi eterometrici e poligenici (AFL<sub>a3</sub>); limi sabbiosi fluviali grigiastri con faune miste di gasteropodi polmonati e lamellibranchi (AFL<sub>b</sub>, livelli sabbioso-ghiaiosi e di "caliche" di Mozia), ghiaie, sabbie e limi eluviali e colluviali variamente frammisti, spesso pedogenizzati (AFL<sub>l2</sub>); depositi di spiaggia e di cordone litorale (AFL<sub>g2</sub>); depositi lacustri (AFL<sub>e2</sub>, depositi fluvio-palustri di Chinisia-Birgi) e palustri (AFL<sub>e3</sub>, terre nere di Xitta-Salina Grande); sabbie eoliche recenti distribuite lungo la costa tra Trapani e Marsala; ghiaie e sabbie costiere. A luoghi ripetuti paleosuoli. Limite inferiore, superfici di inconformità al tetto del sistema di Borromia, di Paceco, e su depositi più antichi. Limite superiore è l'attuale superficie topografica. Ambiente continentale e costiero. Età compresa fra la parte terminale del Pleistocene superiore e l'Olocene (15 ka BP).

*PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE*

#### SINTEMA DI BORROMIA

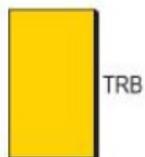


Depositi alluvionali di ciottoli poligenici arrotondati in matrice sabbioso ghiaiosa rossastra, argille sabbiose con ciottoli, lenti di sabbie con fossili rimaneggiati, distribuiti lungo i versanti vallivi o in posizione sommitale, fra circa 30 e 150 s.l.m. Due cicli di corpi sedimentari, ognuno dei quali presenta geometrie tabulari e spessore fra 1 e 20 m (aree dei Fiumi Lenzi, di Bordino e Fittasi). Limite inferiore dell'unità è una superficie di erosione fluviale sui depositi del sistema di Paceco e più antichi. Limite superiore è una superficie di non deposizione, coincidente con l'attuale superficie topografica. Ambiente fluvio-lacustre. Valutazioni sulle variazioni dei livelli di base suggeriscono una probabile età.

*PLEISTOCENE MEDIO-SUPERIORE*

### DEPOSITI PLIO-PLEISTOCENICI (*Bacini di wedge top*)

#### TRUBI



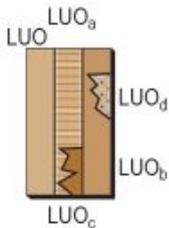
Calcarei biancastri teneri e verso l'alto marne calcaree bianco-grigiastre. Spessore affiorante 60-80 m. Il ricco contenuto in foraminiferi (*Globorotalia margaritae*, *Globorotalia punctulata*, *Sphaeroidinellopsis* spp.) e nannofossili suggerisce la presenza dell'intero intervallo cronologico dello Zancleano. Limite inferiore discordante sui terreni miocenici (paraconcordante con GPQ). Limite superiore graduale con la BLC. Argille sabbiose e marne (tempo equivalenti della parte alta dei Trubi) si alternano con banchi di arenite marnose giallastre a la Fossa nell'Isola di Levanzo. Contengono lamellibranchi (*Chlamys angelonii*, *C. (Hinnites) crista*, *Neopycnodonte cochlear*), echinodermi e coralli. Ambiente pelagico. Nell'*offshore*, i Trubi sono attraversati da pozzi, con spessori di almeno 200 m.

*PLIOCENE INFERIORE (Zancleano)*

## SUCCESSIONI MESO-CENOZOICHE DEL DOMINIO PREPANORMIDE

### ARGILLE MARNOSE, CALCARI ED ARENARIE GLAUCONITICHE DI MONTE LUZIANO

La formazione è stata separata in due unità di associazione di litofacies che vengono definite principalmente sulla base della prevalenza delle facies clastico-carbonatiche o di quelle clastico-terrigene. Quando non differenziabile i vari litotipi sono stati assegnati all'unità litostratigrafica indistinta (LUO). Il contenuto fossilifero (rari foraminiferi planctonici tra cui *Globigerina binaiensis*, *G. ciperoensis*, *Globorotalia opima nana*, *Globorotalia opima opima*, *Catapsydrax dissimilis*, *Globigerinoides trilobus*, *Praeorbulina glomerosa sicana* e *Orbulina* spp.) è indicativo dell'intervallo Oligocene Superiore-Miocene Medio. Nel loro insieme i depositi raggiungono una potenza di oltre 300 m. Limite inferiore (quando visibile) da paraconcordante a discordante su DAT o un contatto meccanico con BCO. Ambiente deposizionale compreso tra la piattaforma esterna e la base della scarpata.



**"Marne, calcari, biocalcareni ed arenarie glauconitiche di Montagnola della Borrania"**: marne, calcilutiti (LUO<sub>a</sub>) con intercalazioni di arenarie, banchi di calcareniti e calciruditi glauconifere e bioclastiche a base generalmente erosiva (LUO<sub>c</sub>). Limite inferiore discordante e/o (?) eteropico con BCO ma a luoghi di natura meccanica su DAT. I depositi affiorano a Timpone Alto Iola, Case Vecchie, Montagnola della Borrania, Timpone Spartivento, Mandre Rosse, Baglio Inferno.

**"Arenarie, argille sabbiose, quarzosiltiti glauconitiche e calcareniti bioclastiche torbiditiche di Costiere Siggare"**: arenarie fini e grossolane fino a sabbie argillose con grandi molluschi, progressivamente più ricche in glauconite verso l'alto (LUO<sub>b</sub>), con intercalazioni di calcareniti e calciruditi molto glauconifere (LUO<sub>a</sub>). I depositi affiorano, da sud a nord, tra i fiumi Marcanzotta e Quasarano, a Contrada Siggare e Costa Guardia.

*OLIGOCENE SUPERIORE-MIOCENE MEDIO (Langhiano)*

REPUBBLICA ITALIANA

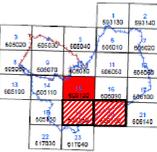
Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

**Piano Stralcio di Bacino  
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**  
(ART. 1 D.L. 185/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.247/99 e ss. mm. l.)

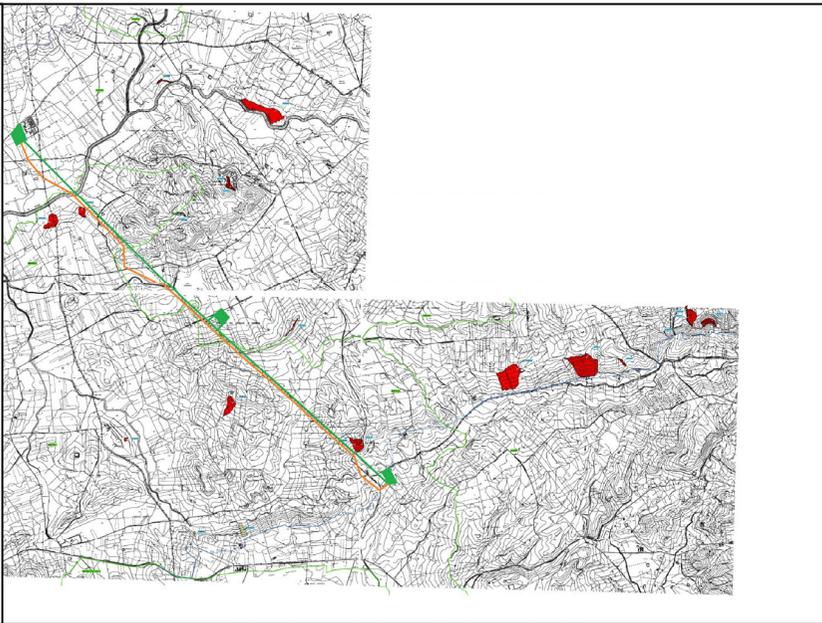
- Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050)



**CARTA DEI DISSESTI N° 15**  
COMUNE DI:  
MARSALA - FACCEO - TRAPANI  
Scala 1:10.000



Anno 2006



**LEGENDA**

**FENOMENI FRANOSI**

- Crollo e/o ribaltamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scorimento
- Frana complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Colamento lento
- Area a franosità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti dovuti ad erosione accelerata
- Area d'attenzione per dissesti potenziali

**STATO DI ATTIVITA'**

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

Limite Area Territoriale  
 Limite Bacino  
 Limite comunale

stazione elettrica  
 elettrodotto in progetto  
 elettrodotto esistente

**REGIONE SICILIANA**  
Libero Consorzio Comunale di Trapani  
Comune di Trapani

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA  
FONTE EOLICA DA 28,5 MW "PIANA BORROMEA WIND"**  
**ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE**

Numero **1** N. Titolo **01.01.03**  
**PARTE GENERALE** **CARTOGRAFIA PAI** Formato **A4** Data **1/10/2006**

REVISIONI					
DATA	DESCRIZIONE	PRODOTTORE	VERIFICATO	IN CARICO	ATTIVAZIONE
01/10/2006	Prodotto	PAI			

**PROFESSIONISTA INCARICATO:**  
 Dott. Giulio Chiosso

**CONTRATTORE:**  
 Piano Borromeo S.r.l.  
 Via...  
 Tel. ...  
 P.I. ...

**QUESTIONE RECL:**  
**TERNA S.p.A.**

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio "PUBBLICITA' DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

### Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 18/01/1991 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L. 28/02/91 N. 39)

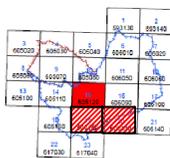
- Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050)



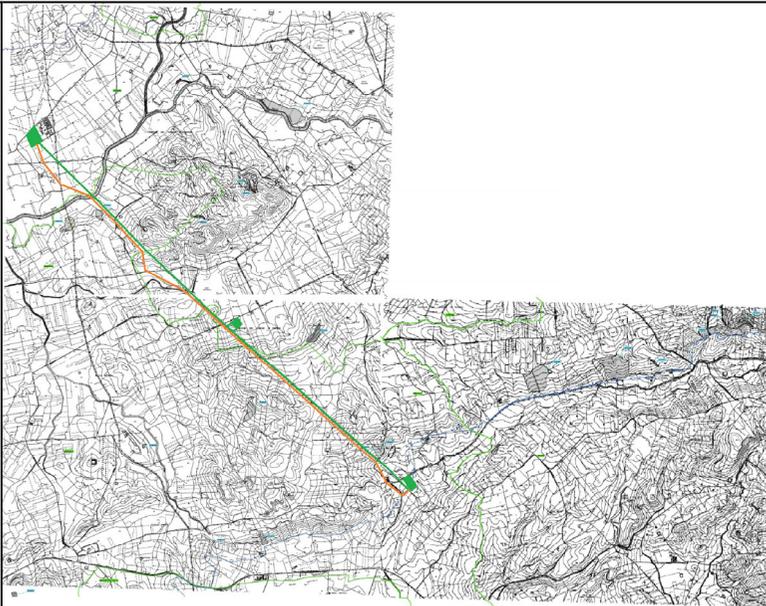
CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL  
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 15

COMUNE DI  
MARSALA - PACIFICCO - TRAPANI

Scala 1:10.000



Anno 2006



### LEGENDA

#### LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito d'attenzione

#### LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite Area Territoriale
- Limite Bacino
- Limite comunale

- stazione elettrica
- elettrodotto in progetto
- elettrodotto esistente

REGIONE SICILIANA  
Libero Consorzio Comunale di Trapani  
Comune di Trapani

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA  
FONTE EOLICA DA 28,5 MW "PIANA BORROMEA WIND"  
ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN

### PIANO TECNICO DELLE OPERE

Edizione	1	01.01.03
PARTE GENERALE	CARTOGRAFIA PAI	Formato
		Al

REVISIONI				
DATA	CAUSA	REVISIONE	OPERAZIONE	OPERATORE
01/01/03	Primo rilascio	01	01	01

PROFESIONISTA INCARICATO: Dott. Civ. Maria Giuseppina	CONTRIBUTORE: Piana Borromea S.r.l. Via S. Maria 01100 Trapani Tel. 0923/460000	REDAZIONE: TEIRNA S.p.A.
--	---	-----------------------------

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

### Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 150/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/99 e ss. mm. i.)

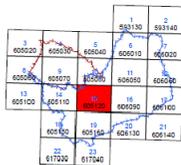
- Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051)
- Area Territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino Idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050)



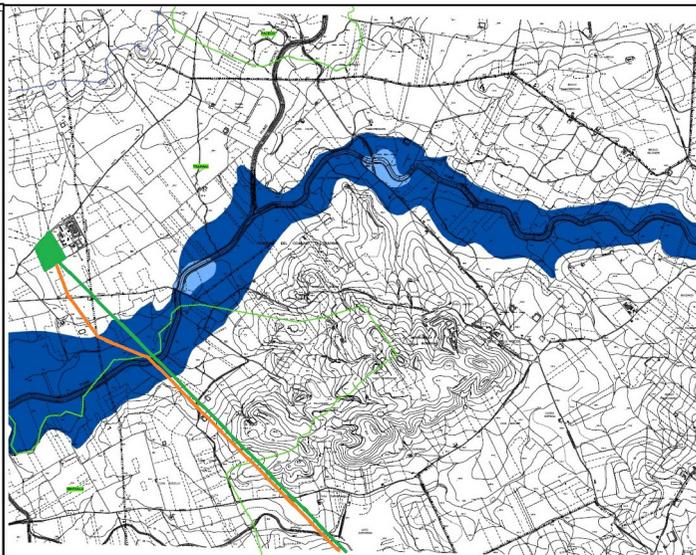
CARTA DELLE AREE DI ESONDAZIONE  
PER MANOVRE DI SCARICO E IPOTETICO  
COLLASSO DELLA DIGA RUBINO N° 15

COMUNE DI  
MARSALA - PACECO - TRAPANI

Scala 1:10.000



Anno 2006



### LEGENDA

- Area di esondazione per manovra improvvisa degli organi di scarico di superficie e di fondo
- Area di esondazione per ipotetico collasso della diga Rubino

- Limite Area Territoriale
- Limite Bacino
- Limite comunale

- stazione elettrica
- elettrodotto in progetto
- elettrodotto esistente

REGIONE SICILIANA  
Libero Consorzio Comunale di Trapani  
Comune di Trapani

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA  
FONTE EOLICA DA 28,5 MW "PIANA BORROMEA WIND"  
ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN

### PIANO TECNICO DELLE OPERE

Sezione <b>1</b>	<b>CARTOGRAFIA PAI</b>	N. Tavola <b>01.01.03</b>
PARTE GENERALE		Formato A4

DATA	USO	MEMBRI			
		PROGETTISTA	VERIFICATO	APPROVATO	ALTRA
01/01/03	Prodotto				
02					
03					
04					
05					

PROFESIONISTA INCARICATO Dott. Girolamo Geronzi	COMITENTE Piana Borromea S.r.l. Via S. Maria 100 91012 Trapani (TP) Tel. 0923/240000
	REDAZIONE DEL P.T.O. <b>TERNA S.p.A.</b>