



REVISIONE	03	luglio 2011	Revisione a seguito richieste TERNA SPA	R.F. - S.F. - M.B.	P.R.	P.R.
	02	maggio 2011	Revisione a seguito richieste TERNA SPA	R.F. - S.F. - M.B.	P.R.	P.R.
	01	gennaio 2011	Prima emissione	R.F. - S.F. - M.B.	P.R.	P.R.
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTISTA  GEOTECH S.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA Via Nani, 7 Morbegno (SO) Tel/fax 0342 610774 E-mail: info@geotech-srl.it sito: www.geotech-srl.it	COMMITTENTE  Pietragalla EOLICO S.r.l. Pietragalla Eolico s.r.l. -Potenza- Per conferimento di ramo d'azienda da Tecno Wind s.r.l.
--	---

PROGETTO		
PROGETTO DEFINITIVO "PARCO EOLICO SERRA CARPANETO" IN COMUNE DI PIETRAGALLA (PZ)		
SEZIONE 2 SE "Oppido Lucano" Raccordi E/E Elettrodotto 150 kV "Genzano -Tricarico" - SE "Oppido Lucano" Elettrodotto 150 kV in Doppia Antenna SE "Oppido Lucano" - SE 380 /150 kV "Genzano"		
TAVOLA	PARTE	ELABORATO
E-REL02		RELAZIONE GEOLOGICA SE "Oppido Lucano"
SCALE	DATA	UBICAZIONE
	luglio 2011	Provincia di POTENZA (PZ)

PROGETTO DEFINITIVO	CODIFICA INTERNA	PRATICA	LIVELLO	ANNO	NUMERO	TIPO
		G199	DEF	11	REL02	PRO

Questo documento contiene informazioni di proprietà della Geotech S.r.l. e deve essere esclusivamente utilizzato dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso di Geotech S.r.l.

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	2
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
3.1	GEOLOGIA REGIONALE	4
3.2	EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA	8
3.3	ASSETTO STRUTTURALE.....	9
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE	10
5	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	12
5.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO REGIONALE.....	12
5.2	GEOMORFOLOGIA DELL'AREA	13
6	SISMICITA' DELL'AREA.....	16
7	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	18
7.1	IDROGRAFIA SOTTERRANEA.....	18
7.2	IDROGRAFIA SUPERFICIALE.....	20
8	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI	20
9	CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	22
10	STABILITA' DEGLI SCAVI	22
11	MOVIMENTO TERRE.....	23
12	CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI.....	24
13	CONCLUSIONI	25

1 PREMESSA

Il presente lavoro, redatto dalla società GEOTECH S.r.l., con sede a Morbegno (SO) su commissione della società PIETRAGALLA EOLICO S.r.l. con Sede legale :C/O Mackross Via del Gallitello, 89 85100 POTENZA, costituisce lo studio geologico – geotecnico e sismico a supporto della realizzazione di una nuova Stazione Elettrica di smistamento RTN 150 kV da realizzarsi nel comune di Oppido Lucano.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La nuova stazione a 150 kV sarà ubicata nel comune di Oppido Lucano, il sito è individuato catastalmente al foglio n.25 particelle 8-154-155-210-214, in prossimità della strada statale 96 bis e della strada di "San Francesco" di collegamento tra la suddetta arteria e la SS 96 e della viabilità che si collega alle strade comunali/provinciali/statali presenti in zona., interesserà un'area di circa 193 x 98 m.

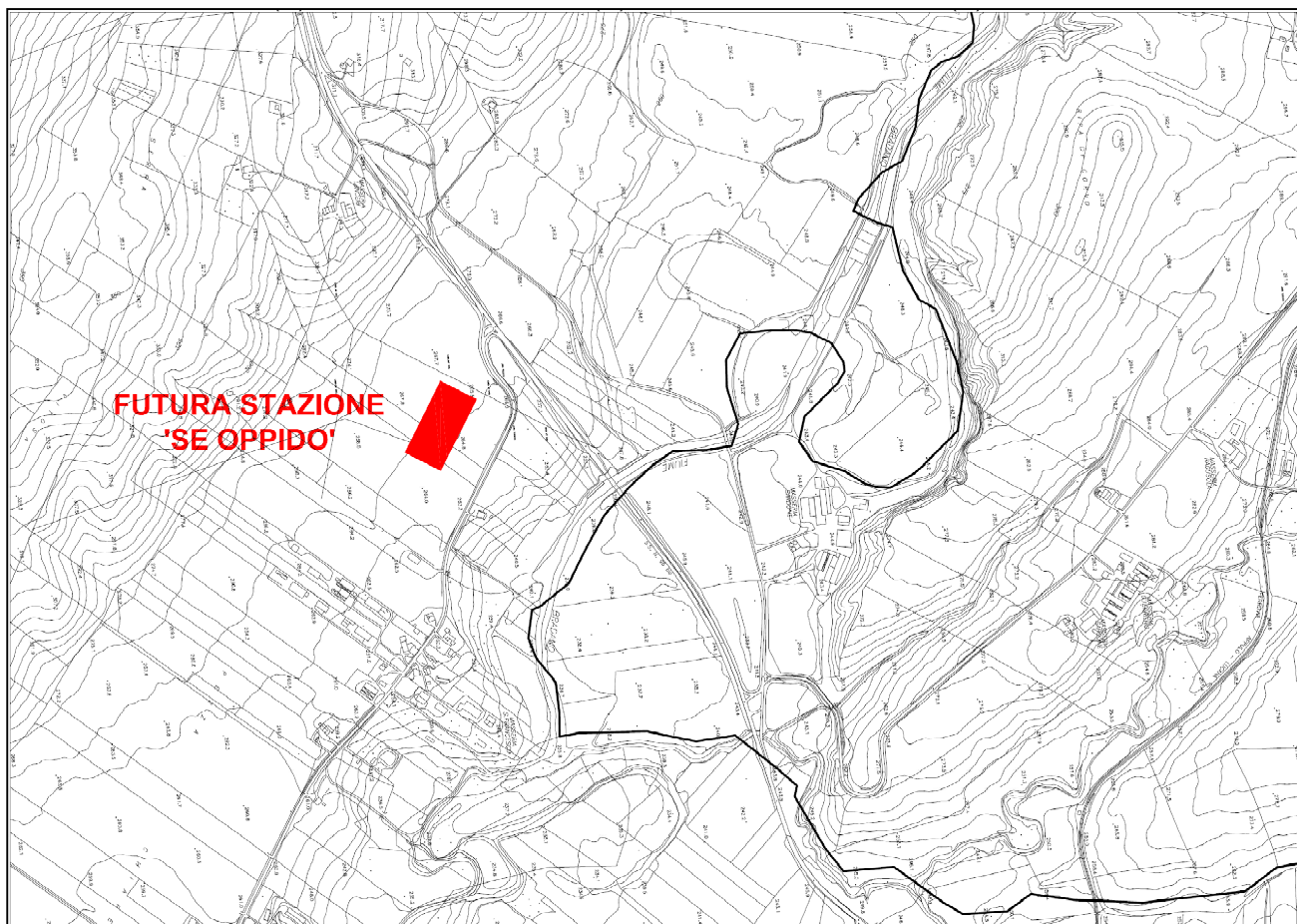


Figura 1: Estratto corografico dell'area in cui sorgerà la stazione in progetto

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

La nuova Stazione Elettrica 150 kV, di Oppido Lucano sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e nella massima estensione sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 2 stalli linea per entra esci della linea R TN Genzano-Tricarico;
- n° 2 stalli linea per connessione linea RTN do ppia antenna Genzano-Oppido;
- n° 2 stalli linea per connessione linea RTN do ppia antenna Vaglio-Oppido;
- n° 1 stalli per parallelo sbarre;
- n° 6 stalli disponibili.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure. I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure. Le linee 150 kV afferenti si attesteranno su sostegni portale (pali gatto) di altezza massima pari a 15 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7m.

La stazione sarà composta da due edifici:

- *Edificio integrato Quadri e servizi ausiliari:*
E' stato adeguatamente dimensionato per contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e di teletrasmissioni, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, il gruppo elettrogeno d'emergenza ed i servizi per il personale di manutenzione.
La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in calcestruzzo armato e tamponature in muratura di laterizio o materiale equivalente, rivestite con intonaco di tipo civile, la copertura a tetto a falde sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.
- *Edificio per punti di consegna MT*
L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15,00 x 3,00 m con altezza 3,20 m. Ogni Edificio per punti di consegna MT avrà una superficie coperta di 45,00 m² e volume di 144,00 m³. Il prefabbricato sarà composto da cinque locali. Uno nel centro sarà destinato ad ospitare i contatori di misura relativi alle due linee in ingresso, uno laterale al locale misura sarà destinato ad ospitare i quadri della distribuzione per l'arrivo linee, altri due saranno destinati ad ospitare i quadri DG di proprietà Terna e infine un ultimo locale all'estremità dell'edificio, sarà adibito ad ospitare le consegne dei sistemi di TLC.

3.1 GEOLOGIA REGIONALE

Il territorio della Basilicata rappresenta un segmento della catena neogenica che si sviluppa dal nord Africa fino alle Ellenidi, attraverso la Sicilia, l'Appennino, le Alpi meridionali e le Dinaridi.

Tale area, in particolare, ricade nel segmento campano-lucano dell'Appennino meridionale, che risulta compreso tra la finestra oceanica del Tirreno meridionale ad ovest ed il sistema avampaese – avanfossa (Avampaese apulo ed Avanfossa bradanica) ad est, in flessione verso i quadranti occidentali.

La strutturazione della catena appenninica è connessa alla deformazione del margine settentrionale della placca africano-adriatica (in particolare del bordo occidentale della microplacca adriatica), la cui paleogeografia preorogena si era delineata a seguito delle fasi di rifting e di spreading del Trias-Giurassico legate a processi estensionali e/o trassensionali innescati dai movimenti delle placche europea ed africana.

Tale margine era contraddistinto da aree di bacino e di piattaforma, rappresentate, a partire dalle aree prossime al dominio oceanico, dai seguenti ambienti deposizionali:

- Bacino liguride-sicilide, ubicato lungo la zona di raccordo tra il margine continentale adriatico ed il bacino oceanico adiacente;
- Piattaforma carbonatica occidentale o sud-appenninica;
- Bacino di Lagonegro, impostato su crosta continentale assottigliata;
- Piattaforma carbonatica apula.

A partire dall'Oligocene la convergenza delle placche europea ed africano-adriatica hanno portato alla subduzione della crosta oceanica tetidea interposta tra le due placche e, successivamente, alla collisione continentale.

La strutturazione della catena appenninica fino al Miocene medio viene messa in relazione alla convergenza tra la placca europea e quella africano-adriatica, mentre a partire dal Tortoniano superiore fino al Pleistocene inferiore la strutturazione della catena e l'apertura del bacino tirrenico sono connessi al roll back della litosfera dell'avampaese apulo in subduzione.

Nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Basilicata è compreso gran parte del segmento campano-lucano dell'Arco appenninico meridionale.

Dal punto di vista strutturale questo può essere sinteticamente diviso in tre elementi tettonici principali:

- il più basso geometricamente, l'*Avampaese apulo*, posto ad oriente, costituito da depositi carbonatici mesozoici e terziari della Piattaforma apula;
- l'elemento intermedio, l'*Avanfossa bradanica*, che rappresenta una depressione strutturale posta tra il margine della catena e l'avampaese, colmata da sedimenti terrigeni plio-pleistocenici di ambiente marino;
- l'elemento più interno, *la catena*, posto ad occidente costituita dalla sovrapposizione tettonica di più falde derivanti dalla deformazione di successioni sedimentarie deposte in domini paleogeografici differenti (aree di bacino, aree di piattaforma e relative aree di transizione) facenti parte del margine meridionale tetideo.

Nella struttura della catena appenninica le unità tettoniche derivanti dalla deformazione dei domini più interni (bacino liguride e sicilide, gli ambienti di transizione dall'area bacinale al margine interno della piattaforma appenninica occidentale e porzioni della piattaforma stessa) costituiscono il settore occidentale della catena, occupando posizioni geometricamente più elevate nella struttura

dell'orogene. Queste unità tettoniche affiorano nel bacino del Noce, nell'Alta Val d'Agri, nell'Alta Val Basento e nel settore montano del bacino del Sinni.

Le unità tettoniche derivanti dalla deformazione dei domini più esterni (settori esterni della piattaforma appenninica occidentale e Bacino di Lagonegro) costituiscono il settore centrale ed orientale della catena, occupando posizioni geometricamente più basse nella struttura dell'orogene. Queste unità tettoniche caratterizzano il settore occidentale e sudoccidentale del bacino del Bradano, il settore centro-occidentale del bacino del Basento, il settore occidentale del bacino del Cavone, parte del settore centro-settentrionale del bacino dell'Agri ed il settore centroorientale dei bacini dell'Agri e del Sinni.

A partire dal fronte della catena si rinvengono le successioni dell'Avanfossa bradanica, che affiorano nel settore centrale ed orientale.

Le caratteristiche generali del territorio dei bacini del Bradano, del Basento e del Cavone, oltre che nel settore orientale dei bacini dell'Agri e del Sinni.

Le successioni dell'Avampaese apulo (Piattaforma apula) sono presenti solo a ridosso del margine nord-orientale del bacino del Bradano.

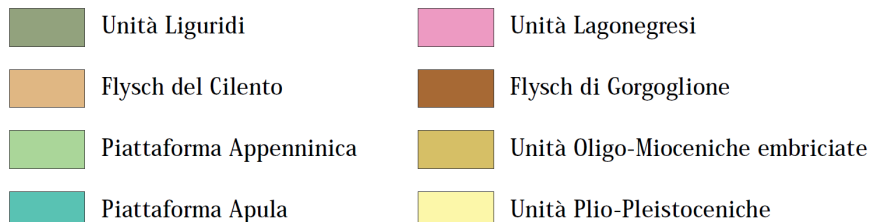
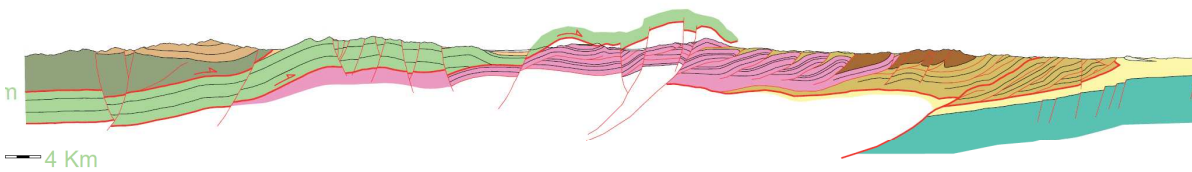
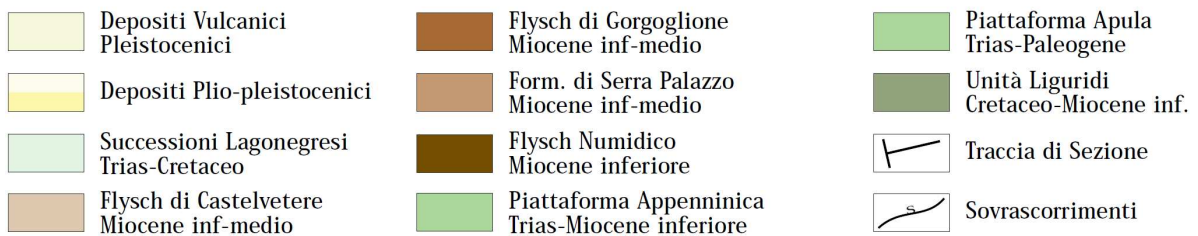
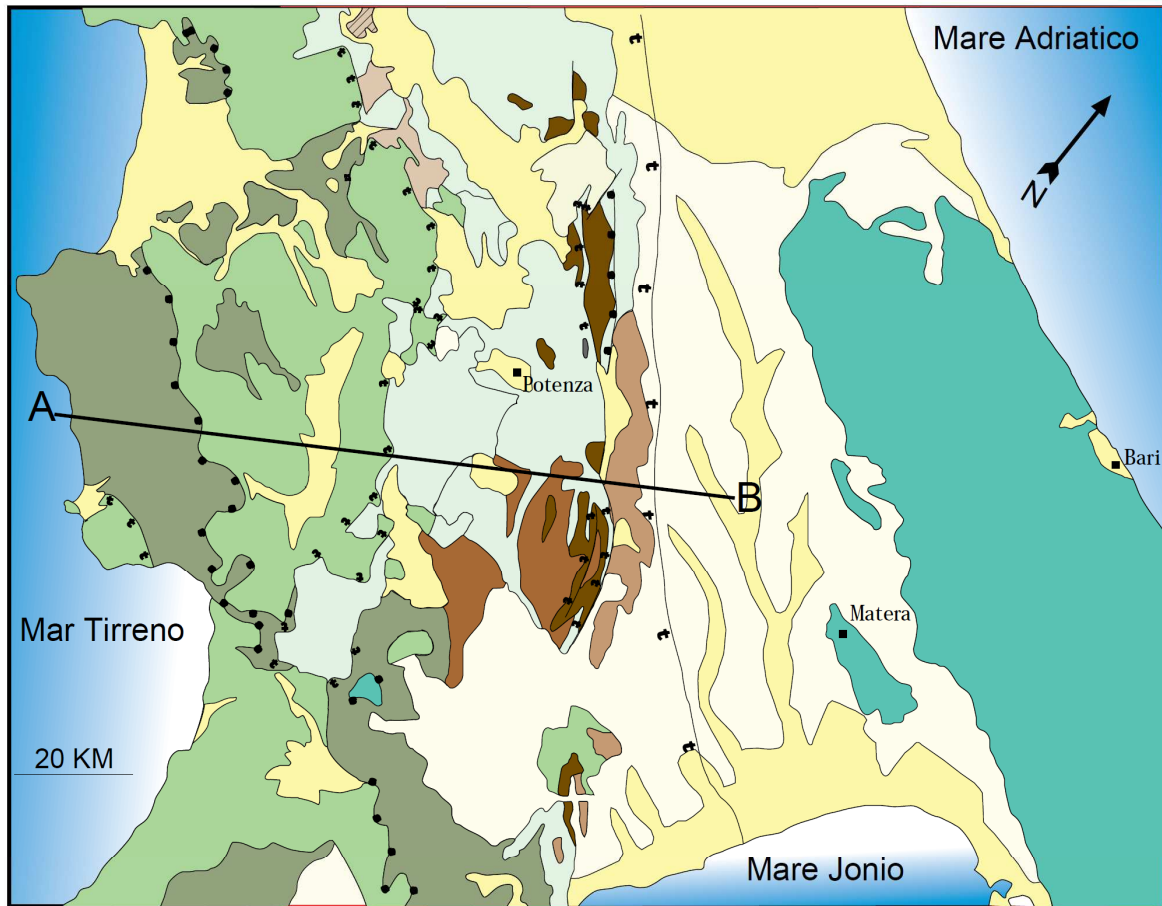
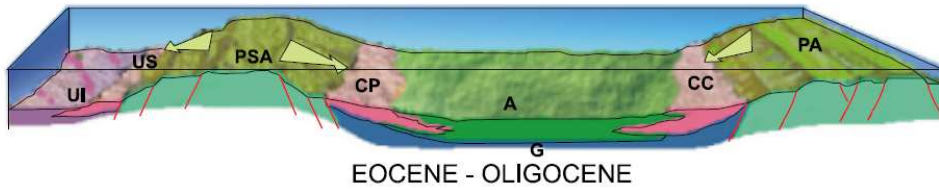
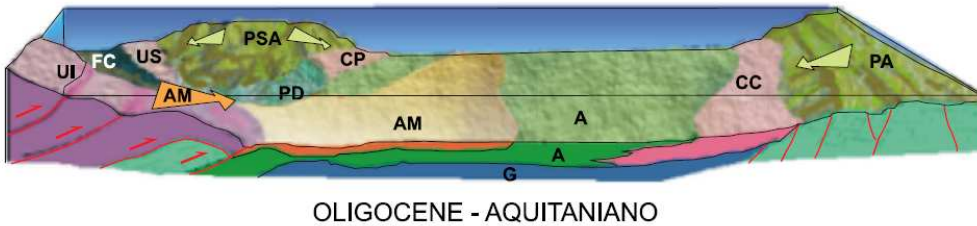


Figura 2: Schema geologico dell'Appennino meridionale - Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico Autorità di Bacino della Basilicata - aggiornamento 2010

BACINO DI LAGONEGRO



BACINO NUMIDICO



AQUITANO - LANGHIANO



Da Tramutoli, 96

- | | |
|---|---|
| US = Unità sicilidi | CC = Calcareniti e marne rosse di Campomaggiore |
| UI = Unità interne | PA = Piattaforma apula |
| FC = Flysch del Cilento | G = Galestri |
| PSA = Piattaforma sud appenninica | AB = Flysch di Albidona |
| CP = Calcareniti e marne rosse di Pescopagano | PD = Formazione di Paola Doce |
| A = Argille e marne varicolori di Groppa d'Anzi | AM = Argille e marne di Groppa d'Anzi |
| | N = Flysch numidico |

Figura 3: Evoluzione paleogeografica Eocenico Miocenica dell'Appennino Lucano - Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico Autorità di Bacino della Basilicata - aggiornamento 2010

3.2 EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA

La paleogeografia preorogena del margine occidentale della placca adriatico-africana si modifica a partire dall'Oligocene superiore.

Probabilmente, in seguito all'apertura del bacino Provenzale ed alla rotazione del blocco sardo-corso, iniziano i primi processi di inversione tettonica e di deformazione delle porzioni più interne del margine occidentale della placca adriatica.

Nel Miocene inferiore il fronte deformativo della catena aveva probabilmente già raggiunto e deformato il bacino ligure e sicilide. Sulle coltri di ricoprimento si impostavano bacini a sedimentazione silicoclastica (es. bacino del Cilento in cui sedimentavano le *Successioni del Gruppo del Cilento* o *Flysch del Cilento* Auct.). In tale periodo, il settore centro-settentrionale della piattaforma sud appenninica era in parte emersa e separava il bacino di Lagonegro dal bacino del Cilento. Nelle aree più meridionali, successioni prima calcareoclastiche e poi silicoclastiche di età Aquitaniano-Burdigaliano, testimoniano il rapido annegamento della piattaforma stessa. Durante questo periodo il fronte delle coltri si è mosso obliquamente rispetto all'asse di allungamento della piattaforma sud appenninica e del bacino di Lagonegro, determinando lo spostamento dell'asse del bacino e delle facies sedimentarie verso nord e nord-est ed il progressivo annegamento della piattaforma sud appenninica verso nord. Il fronte della catena in via di formazione, più avanzato rispetto al margine meridionale della piattaforma sud appenninica, consentiva la distribuzione del detrito silico-clastico e vulcano clastico nel settore meridionale del bacino di Lagonegro già in parte deformato.

Nel Burdigaliano superiore il bacino di Lagonegro era esposto all'apporto di sabbie quarzose numidiche, di provenienza meridionale (probabilmente dallo slope cratonico della piattaforma africana (*Flysch Numidico* Auct.)), con formazione di un cuneo sedimentario contraddistinto da spessori via via decrescenti e da età più antiche, procedendo da sud-ovest verso nord-est nel dominio deposizionale lagonegrese.

Tra il Langhiano ed il Tortonian p.p. gran parte della piattaforma sud -appenninica è stata deformata ed inclusa nella catena; il bacino di Lagonegro è, invece, interessato da una sedimentazione mista, calcareoclastica e silicoclastica (*Formazione di Serra Palazzo* Auct.), con apporti calcareoclastici provenienti dalla piattaforma apula, mentre gli apporti silicoclastici provenivano dal fronte della catena in avanzamento.

Nel Pliocene il fronte deformativo della catena ha raggiunto e deformato l'intero bacino di Lagonegro. I settori interni della piattaforma apula venivano progressivamente ribassati verso sud-ovest con formazione di un dominio deposizionale bacinale a sedimentazione silicoclastica rappresentato dall'Avanfossa bradanica.

Tra il Miocene superiore ed il Pliocene, sulle coltri di ricoprimento della catena, si impostavano aree bacinali, a sedimentazione silicoclastica, di ambiente marino (bacino di sedimentazione del Flysch di Gorgoglione Auct. del Miocene superiore, bacini intrapenninici pliocenici, bacino pliopleistocenico di Sant'Arcangelo).

A partire dal Pliocene la tettonica distensiva, connessa all'apertura del bacino tirrenico, interessa i settori interni della catena, che risultano dissecati da sistemi di faglie, ad andamento prevalente NO-SE, e ribassati verso il bacino tirrenico.

Nel Pleistocene inferiore il fronte deformativo della catena raggiunge e coinvolge il margine più interno dell'Avanfossa bradanica.

A partire da questo momento, in corrispondenza del segmento campano lucano della catena appenninica meridionale cessa la subduzione della litosfera dell'avampaese apulo ed inizia il progressivo sollevamento delle aree esterne della catena oltre che

delle aree dell'avanfossa brardanica e della avampese apulo (sollevamento connesso probabilmente al distacco dello "slab" in subduzione ed al conseguente "rebound" della litosfera dell'avampaese apulo).

3.3 ASSETTO STRUTTURALE

La strutturazione del segmento di catena incluso nel territorio di competenza dell'AdB Basilicata si è realizzata mediante la propagazione di thrusts a progradazione normale, con geometrie di tipo flat-ramp, e di thrusts fuori sequenza.

Lo stile tettonico della catena è riferibile ad un sistema duplex, in cui un complesso di thrust sheets carbonatici, derivanti dalla deformazione dell'avampaese apulo, è sepolto al di sotto di una serie di coltri di ricoprimento, derivanti dalla deformazione dei domini di piattaforma e di bacino in posizione interna (occidentale) rispetto alla piattaforma apula. Il segmento di catena in esame è disseccato da sistemi di faglie (dirette e inverse) prevalentemente ad andamento NW-SE, NE-SW e W-E.

I principali sistemi di faglie dirette ad andamento NW-SE che dissecano i settori occidentali della catena si sono attivati, prevalentemente, come risposta all'apertura del Bacino tirrenico, mentre quelli che dissecano il margine esterno della catena si sono attivati probabilmente per effetto del rebound della litosfera della placca adriatica a seguito del distacco dello slab in subduzione con conseguente sollevamento dei settori esterni della catena. In corrispondenza di questi sistemi di faglia si concentrano gli epicentri dei terremoti che in epoca storica e recente hanno colpito l'Italia meridionale.

Per quel che riguarda i sistemi di faglie ad andamento W-E si ipotizza che si siano attivati in un regime tettonico distensivo connesso all'apertura dell'oceano tetideo e che oggi siano attivi come risposta alla convergenza tra le placche adriatico-africana ed europea.

Con riferimento al territorio dell'AdB Basilicata, nel settore più interno della catena le unità tettoniche derivanti dalla deformazione del Bacino ligure e sicilide (Unità Nord Calabrese, Unità del Frido, Unità Sicilide, su cui giacciono in contatto stratigrafico discordante i depositi del bacino intrappenninico del Cilento e i depositi del bacino intrappenninico di sedimentazione del Flysch di Gorgoglione) ricoprono tettonicamente le unità derivanti dalla deformazione della piattaforma appenninica occidentale (Unità Alburno-Cervati) e degli ambienti di transizione al bacino (Unità di Monte Foraporta, Unità dei Monti della Maddalena). Questo assetto stratigrafico-strutturale caratterizza il bacino del Fiume Noce, il settore occidentale dei bacini del Basento e dell'Agri, i settori occidentale e sud-occidentale del bacino del Sinni.

Nell'area del bacino del Noce l'Unità di Monte Foraporta si presenta suddivisa in complesse scaglie tettoniche sovrapposte alle dolomie triassiche dell'Unità dei Monti della Maddalena o alle successioni lagonegresi, e sottoposte ai carbonati dell'Unità Alburno-Cervati.

Nell'area dei Monti della Maddalena (in destra idrografica dell'Alta Val d'Agri) e nel bacino del Noce le successioni dell'Unità Alburno-Cervati ricoprono tonicamente quelle dell'Unità dei Monti della Maddalena.

Le unità tettoniche più interne e le unità carbonatiche, a loro volta sono sovrapposte alle unità tettoniche derivanti dalla deformazione del Bacino di Lagonegro. Il settore centro-orientale della catena nell'area in esame è formato da thrust sheets costituiti da successioni lagonegresi di età Cretaceo superiore-Miocene superiore e da successioni dei bacini intrappenninici che si impostavano sulle coltri di ricoprimento nel Pliocene. L'enucleazione di thrusts fuori sequenza ha determinato la sovrapposizione di thrust sheets costituiti da successioni lagonegresi su thrust sheets costituiti da

successioni sicilidi. Questo assetto stratigrafico-strutturale caratterizza il settore occidentale dei bacini del Bradano e del Cavone, il settore centro-occidentale dei bacini del Basento e dell'Agri ed il settore centro-orientale e i bacini dell'Agri e del Sinni.

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE

L'area in cui sorgerà la stazione elettrica in progetto è caratterizzata dalle seguenti litologie elencate di seguito; l'estratto cartografico riportato è tratto del Foglio n° 188 "Gravina di Puglia" della Cartografia Geologica d'Italia (scala 1:100.000).

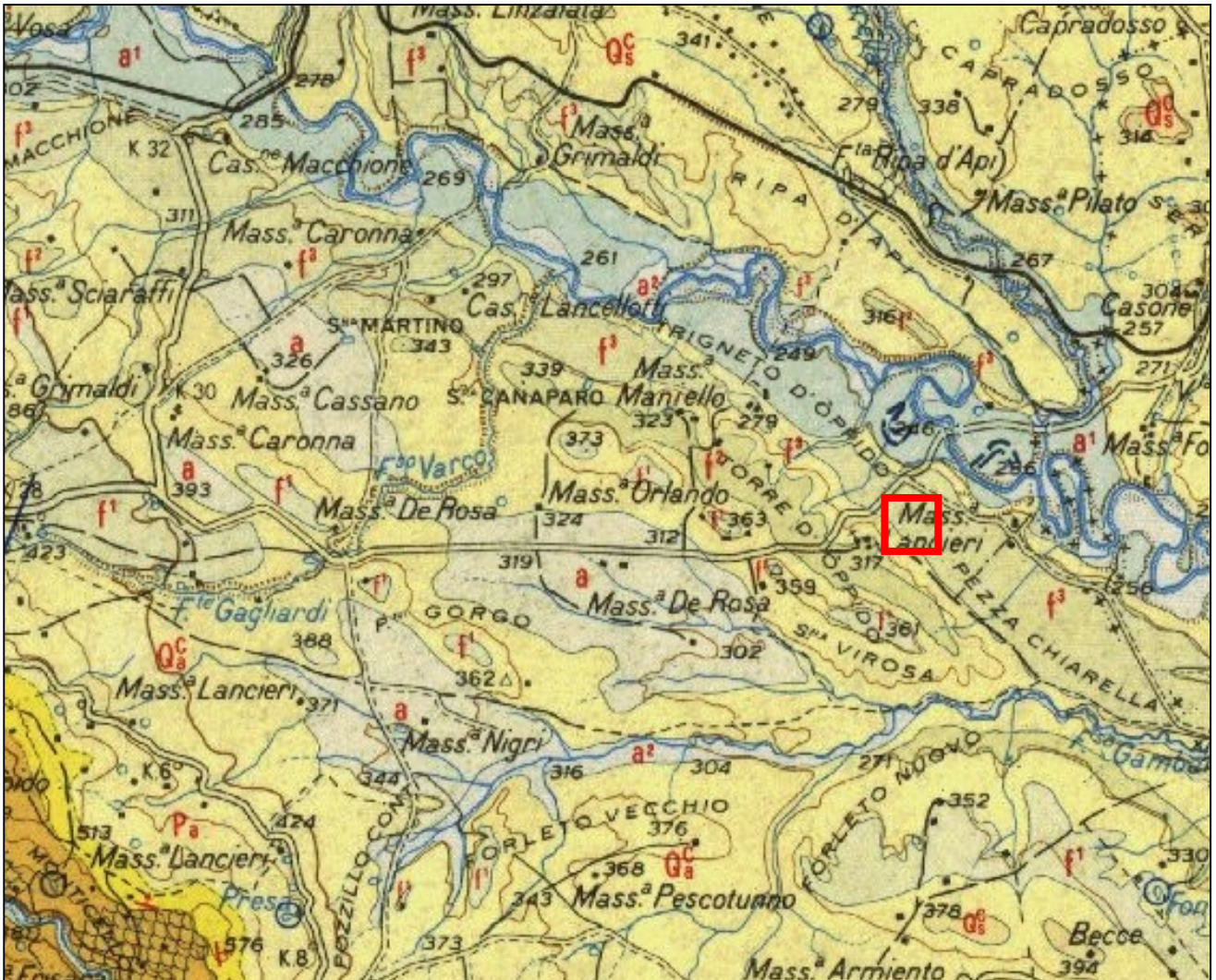


Figura 4: Estratto cartografico Foglio n° 188 "Gravina di Puglia" Cartografia Geologica d'Italia (non in scala); in rosso l'area dove sorgerà la stazione elettrica.

f³



ALLUVIONI TERRAZZATE CIOTTOLOSO –SABBIOSE DEL F. BRADANO E DEI SUOI AFFLUENTI (terrazzo inferiore)

f²



ALLUVIONI TERRAZZATE CIOTTOLOSO –SABBIOSE DEL F. BRADANO E DEI SUOI AFFLUENTI (terrazzo intermedio)

Durante il rilevamento le alluvioni terrazzate furono indicate come "alluvioni di Calderasi". Questo nome fu riferito a una serie di depositi terrazzati della parte meridionale della valle del Bradano.

La natura dei depositi è del tutto diversa dalle dianzi dette « alluvioni della Stingeta », essendo costituiti da ciottolami poco cementati, sabbia ed accumuli terrosi. La morfologia a terrazze è evidente.

Nelle zone dell'alto bacino del Fiume Bradano, sono stati riconosciuti tre ordini principali di terrazzi alluvionali dei quali il più antico è a più di cento metri sopra l'alveo attuale del fiume, il medio è a circa ottanta metri ed il più recente a circa quaranta metri. A seconda della quota sono stati distinti con le sigle: **f¹** (per il più alto), **f²** (per il medio), **f³** (per il più basso).

Dallo studio di questi terrazzi si è arguito che, con il trascorrere del tempo, il corso del Fiume Bradano si sia spostato verso Nord-Est.

I depositi di tutti e tre gli ordini sono costituiti da argille, sabbie e, soprattutto, da ciottoli poligenici; a volte, però, si limitano a deboli veli di conglomerati e di sabbie argillose; in alcuni casi, addirittura, detti sedimenti sono scomparsi per una successiva erosione per cui sono rimaste solamente le spianate morfologiche.

L'età è imprecisata; si può solamente ipotizzare che il fenomeno sia avvenuto in tre distinti periodi del Pleistocene superiore.

5 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

5.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO REGIONALE

Nel complesso il territorio della Regione Basilicata è così composto: 7/10 di territorio montuoso, 2/10 di collinare e 1/10 di pianura.

Il territorio è quindi caratterizzato prevalentemente dalla catena montuosa dell'Appennino Lucano, che, a partire da Nord della Basilicata, si dispone ad arco lungo il bordo occidentale della stessa e culmina a sud nei rilievi della catena del Pollino che segna il confine con la Calabria.

La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di aree montuose con altitudini non elevate, ad eccezione dei monti del Pollino (oltre 2.000 m), dei monti del Sirino (2.000 m) e del Monte Alpi (1.892 m); aree collinari presenti in un'ampia fascia ad est (collina materana) con rilievi non più alti di 600 m; aree pianeggianti, del Metapontino, della Murgia pugliese e della valle dell'Ofanto.

Nell'Appennino Lucano è possibile individuare tre principali elementi tettonici:

- 1) *Appennino* in senso stretto con sedimenti clastici (ghiaie, argille, sabbie) di Età mio-pliocenica;
- 2) *Fossa Bradanica*, a est dell'Appennino con depositi pliocenici e quaternari;
- 3) *Avampaese della Puglia*, il *Tavolato della Murgia*, i cui lembi rientrano in territorio lucano.

Il territorio risulta caratterizzato da un esteso reticolo idrografico dove sono presenti i corsi d'acqua principali del Bradano, Basento, Cavone, Agri e Sinni che, dopo aver attraversato con andamento pressoché parallelo una parte della regione in direzione N-W S-E, sfociano nel Mar Ionio. Fanno parte del sistema idrografico lucano anche tratti di altri importanti corsi d'acqua, quali l'Ofanto (che sfocia nell'Adriatico) ed il Noce, il Melandro ed il Platano (che sfociano nel Tirreno). Salvo che per il Bacino del Noce, i restanti bacini imbriferi presentano una caratteristica forma a martello che muovendo dalla dorsale Appenninica Irpina a N-W, in direzione S-E, perdono il loro carattere morfologico fortemente gerarchizzato tipico dell'Appennino meridionale e degradano rapidamente realizzando un pettine di cinque zone vallive strette tra spartiacque che si fondono, dando origine alla pianura alluvionale litorale ionica.

Da ovest a est si può procedere attraverso la piattaforma carbonatica campano-lucana; si arriva quindi al Bacino di Lagonegro (monti Volturino e Sirino); monti a NO e a SE di Potenza; le Unità irpine; le Unità silentine (dal Cilento, subregione campana limitrofa). Gli eventi principali della regione sono il vulcanesimo del Vulture, i movimenti sismici del Nord (Melfese e Potentino), in continuità dalla regione Irpina in Campania, e il glacialismo del Sirino (sono state rinvenute tracce dell'ultima glaciazione, quella wurmiana, che risale a 50-100.000 anni fa). Anche nel sud della regione, comunque, la zona del monte Pollino è soggetta a scosse telluriche, mentre l'area materana è più protetta.

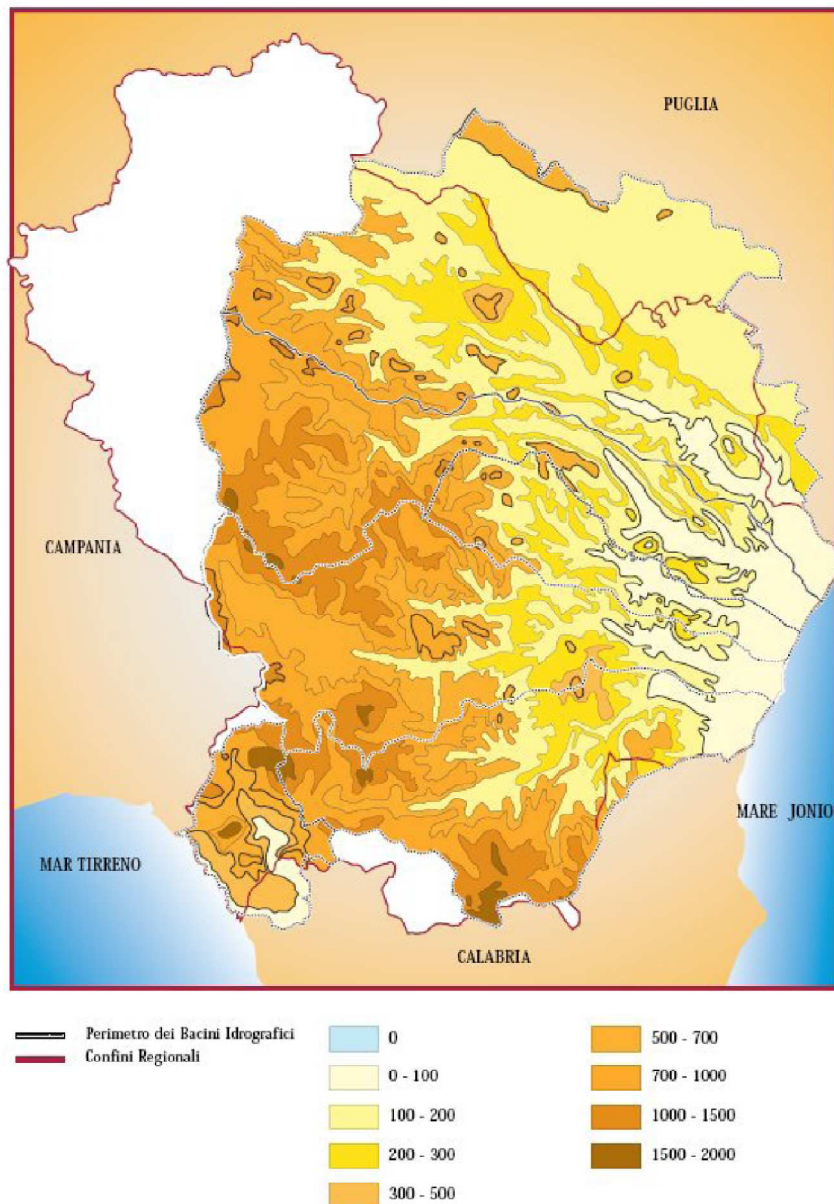


Figura 5: Orografia Regione Basilicata

5.2 GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

La futura stazione elettrica di Oppido Lucano sorgerà in un'area sostanzialmente pianeggiante, formata dai depositi alluvionali terrazzati del fiume Bradano

L'area di ricade infatti all' interno dell' esteso ed ampio bacino del medio Bradano (fossa bradanica). La quivi morfologia dei luoghi è quella caratteristica delle colline argillose meridionali. E' dominato infatti ora da rilievi poco pronunciati che si susseguono in strette e lunghe dorsali con pendici dolcemente ondulate e modellate a formare gobbe e monticoli cupoliformi, ora da rilievi fortemente delineati in isolate alture a pendici anche notevolmente acclivi.

Estesi tratti dei loro versanti sono aggrediti da marcati fenomeni di dissesto e franosi. Il contrasto tra queste zone e quelle stabili è messo in risalto dal rivestimento vegetale, che manca appunto nelle aree in dissesto. Fra le zone collinari si interpongono le vallecole e le valli terrazzate dei corsi d'acqua, fra le quali risaltano quella larga ed estesa del Fiume Bradano e quelle minori del T. Basentello e del T. Roviniere. Sono monotone distese di campagne senza alberi, interrotte solo qua e là

da ristretti riquadri coltivati, per lo più ad oliveti. La fisionomia del paesaggio si completa con la deficienza d'acque, con la scarsità di sedi umane frazionate o isolate e con l'accentramento dei centri abitati sulle sommità dei rilievi (ad es. Irsina, Tolve, Oppido Lucano, Genzano di Lucania).

Le forme del rilievo della "Fossa Bradanica" sono condizionate in maniera determinata dalla natura clastica delle rocce che la costituiscono. Così come l'acclività dei versanti è più o meno accentuata, a seconda che essi siano costituiti da conglomerati, sabbie o argille, in relazione anche al loro stato di aggregazione ed assetto. Considerata la facilità con cui questi materiali diventano preda degli agenti erosivi, risulta subito evidente come gran parte delle forme del rilievo dell'area bradanica sia in continua evoluzione.



Figura 6: Vista panoramica dei luoghi in cui sorgerà la stazione elettrica di Oppido Lucano

Nell'area non si riscontrano particolari dissesti geomorfologici in atto, fatto salvo per lievi scollamenti superficiali del terreno in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi lungo i pendii a maggiore acclività. Di seguito viene riportato un `estratto della cartografia PAI per il rischio frane ed alluvioni.

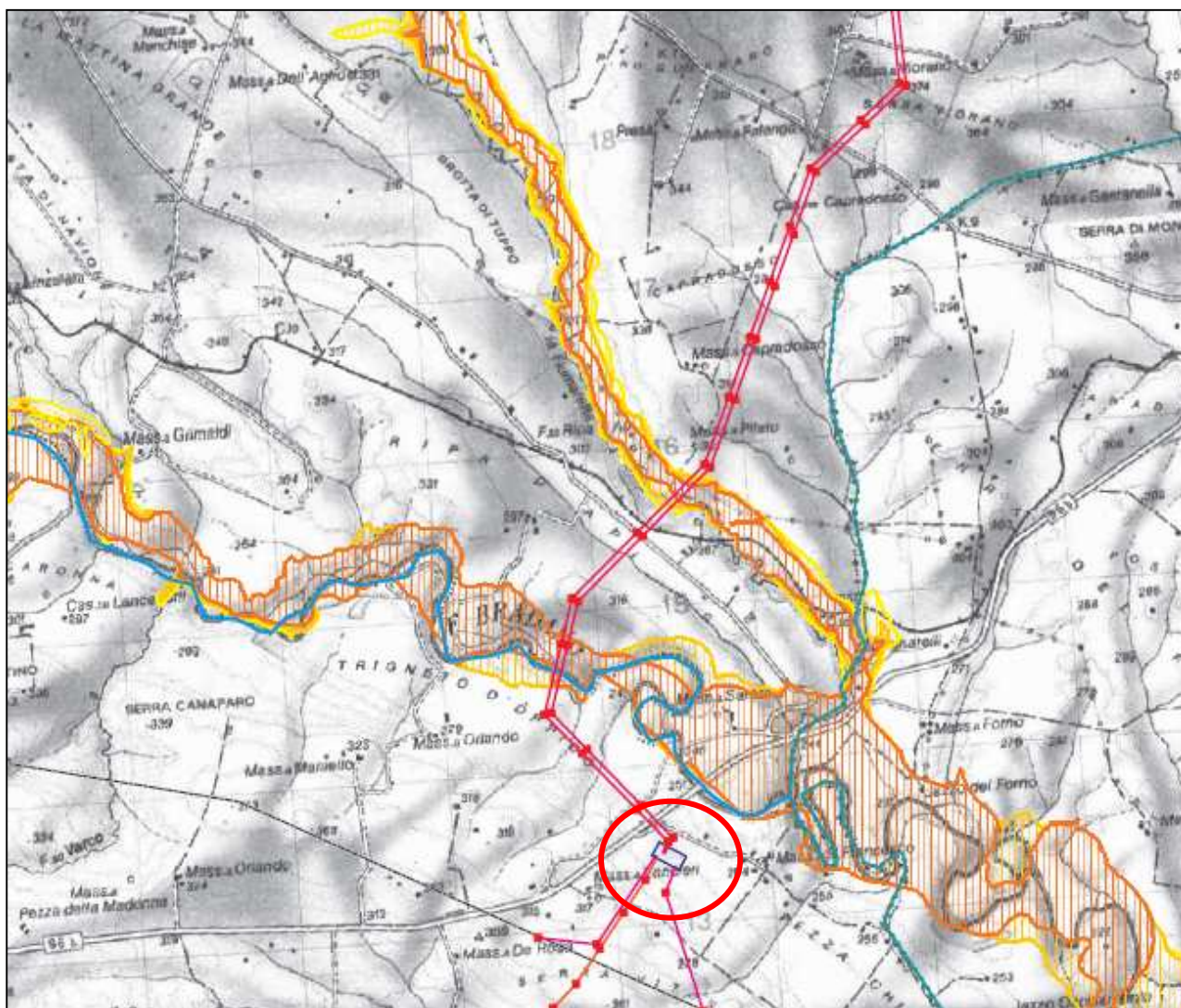











Figura 7: Estratto cartografia PAI; in rosso è segnata la stazione elettrica in progetto.

AREE A RISCHIO FRANA

-  R1 - Aree a rischio idrogeologico moderato
-  R2 - Aree a rischio idrogeologico medio
-  R3 - Aree a rischio idrogeologico elevato
-  R4 - Aree a rischio idrogeologico molto elevato
-  ASV - Aree assoggettate a verifica idrogeologica
-  P - Aree pericolose

AREE A RISCHIO ALLUVIONI

-  Aree a rischio di inondazione - Tr = 30
-  Aree a rischio di inondazione - Tr = 200
-  Aree a rischio di inondazione - Tr = 500

6 SISMICITA' DELL'AREA

L'azione sismica sulle costruzioni è generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche. Il moto sismico eccita la struttura provocandone la risposta dinamica, che va verificata e controllata negli aspetti di sicurezza e di prestazioni attese.

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 - Supplemento ordinario n. 72, vengono individuate le zone sismiche sul territorio nazionale, e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse. Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, il 23 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005, Supplemento ordinario n. 159. A partire da tale data è in vigore quindi la classificazione sismica del territorio nazionale così come deliberato dalle singole regioni.

Con l'entrata in vigore del DM 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" viene introdotta la definizione dell'azione sismica di progetto mettendo in conto gli effetti della risposta sismica locale

Essa ha fornito nuovi criteri di classificazione sismica del territorio nazionale e nuove norme tecniche per la progettazione.

Il comune di Oppido Lucano, sul quale sorgerà la stazione elettrica, ricade in **Zona 2**

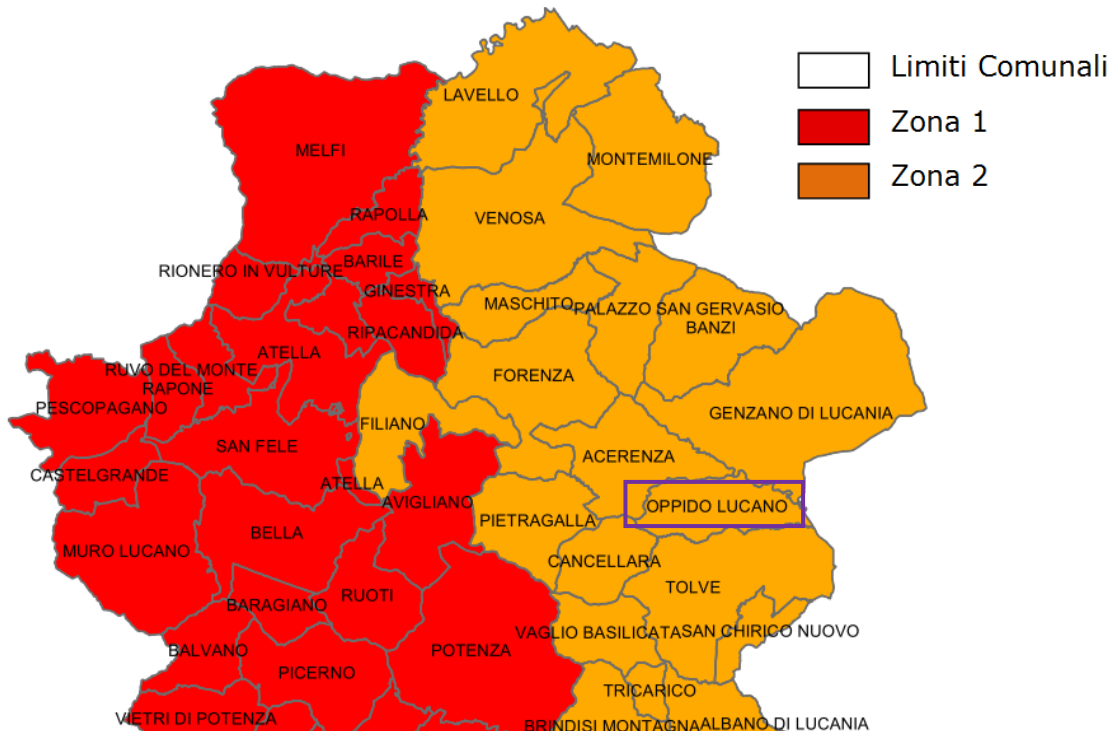
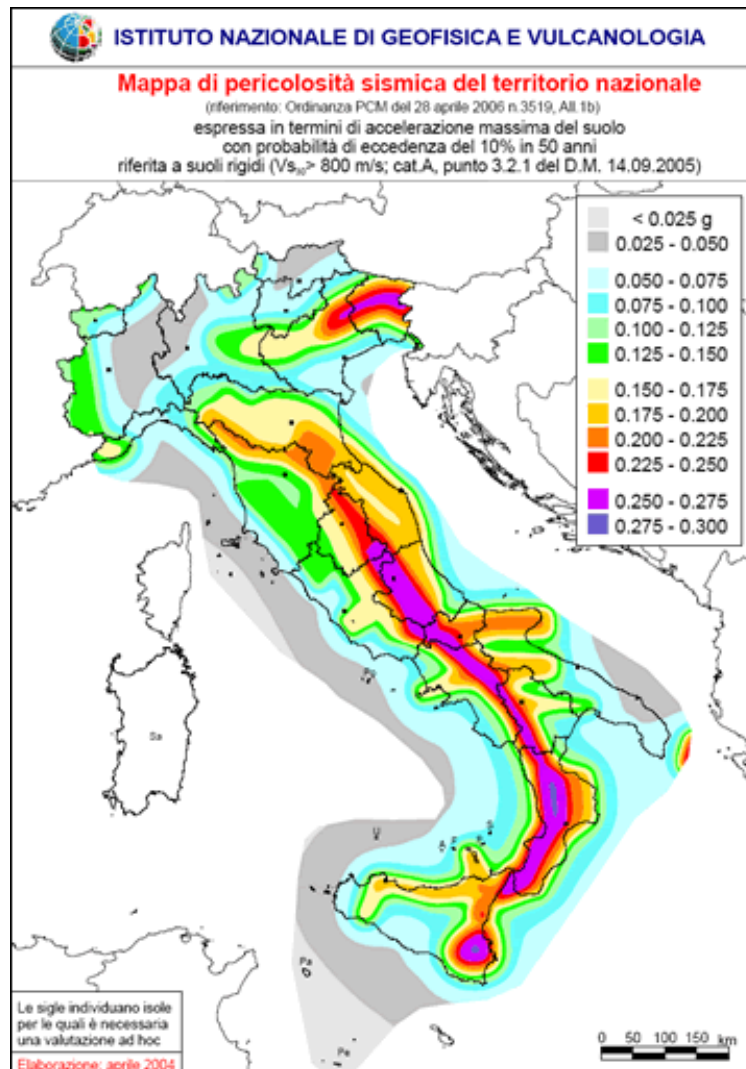


Figura 8: Classificazione sismica 2003 – Provincia di Potenza Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti Pianificazione territoriale e Protezione Civile - 2007

Tale zona è stata individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) (a_g/g)
1	> 0,25	0,35
2	0,15 - 0,25	0,25
3	0,05 - 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Lo studio sulla sismicità del territorio italiano, realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica, ha evidenziato la presenza di problematiche gravi soprattutto in Appennino Meridionale. In particolare per la Regione Basilicata le criticità maggiori riguardano l'area dell'Alta Val d'Agri.



Gli studi e le conoscenze conseguite negli ultimi anni hanno portato ad una classificazione sismica del territorio italiano, che tiene conto del meccanismo di fagliazione che genera il sisma, dell'energia e della profondità degli eventi sismici. In base a questi elementi nel territorio italiano sono state individuate diverse zone sismiche.

Nell'area dell'Appennino meridionale, nella quale è compreso il territorio dell'AdB Basilicata, le zone maggiormente interessate nel tempo da eventi sismici con magnitudo superiore a 5 sono quelle ubicate prevalentemente in corrispondenza della catena.

L'allineamento degli epicentri di questi eventi sismici è chiaramente collegato con la struttura geologica della regione, in particolare gli epicentri si concentrano prevalentemente a ridosso del confine tra la catena appenninica e l'Avanfossa bradanica, mentre il loro numero decresce nei settori interni della catena (prossimi al Mar Tirreno) e nel settore adriatico.

7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

7.1 IDROGRAFIA SOTTERRANEA

In tutta l'area oggetto dello studio, l'acqua è scarsa, non tanto per l'insufficienza di afflusso meteorico, quanto per la scarsità o la mancanza di sorgenti e di un reticolo idrografico sempre attivo, in relazione soprattutto alle caratteristiche idrogeologiche delle rocce affioranti.

A tal proposito nell'area di progetto sono presenti litotipi aventi una permeabilità variabile da strato a strato. Vari sondaggi effettuati nelle vicinanze dell'area di studio hanno segnalato che tra i materiali attraversati vi è una grande disuniformità di successione e di granulometria. Generalmente predominano le sabbie calcareo-quarzose a grana media e fine, talora anche cementate. Spesso è dato di trovare discreti spessori di sabbie argillose con sottili livelli o lenti ghiaiose. La frazione pelitica è sempre presente, anche in forti concentrazioni e spesso ben costipata. La falda acquifera che alimenta i pozzi, dà portate estremamente modeste, comprese mediamente tra 3 e 30 litri al minuto; essa trova sede quasi esclusivamente nelle sabbie più o meno argillose e negli episodi conglomeratici ad esse intercalati.

La correlazione delle stratigrafie di alcuni pozzi secondo opportuni allineamenti ha mostrato che i materiali dei livelli acquiferi assumono in profondità più di frequente la disposizione di grosse lenti tra orizzonti impermeabili. Questa circostanza sembra giustificare le notevoli variazioni di portata che si hanno fra pozzi anche vicini e la mancanza completa della falda che si riscontra in aree contigue ad altre idraulicamente produttive. In definitiva: l'estrema diversità dei tipi litologici in superficie ed in profondità, la costante presenza più o meno accentuata dei materiali argillosi, la variabilità di spessore o la discontinuità delle formazioni da ritenersi impermeabili, fanno sì che le falde acquifere, del tutto incostanti, costituiscono degli episodi isolati e sono solo localmente emungibili.

Di seguito viene riportata la "*Carta dei complessi idrogeologici bacino Fiume Bradano*", l'area di studio ricade all'interno del *complesso dei depositi sabbiosi - ghiaiosi alluvionali terrazzati*

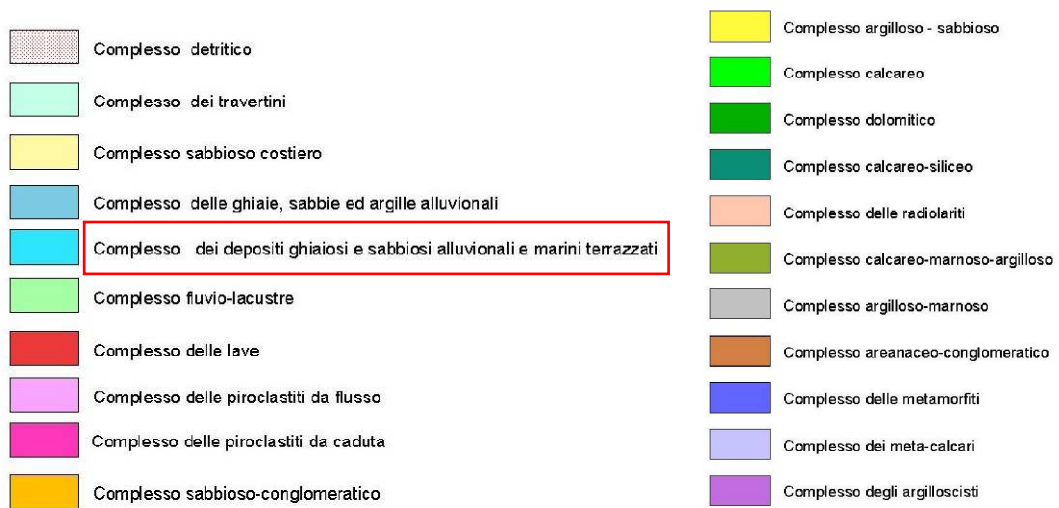
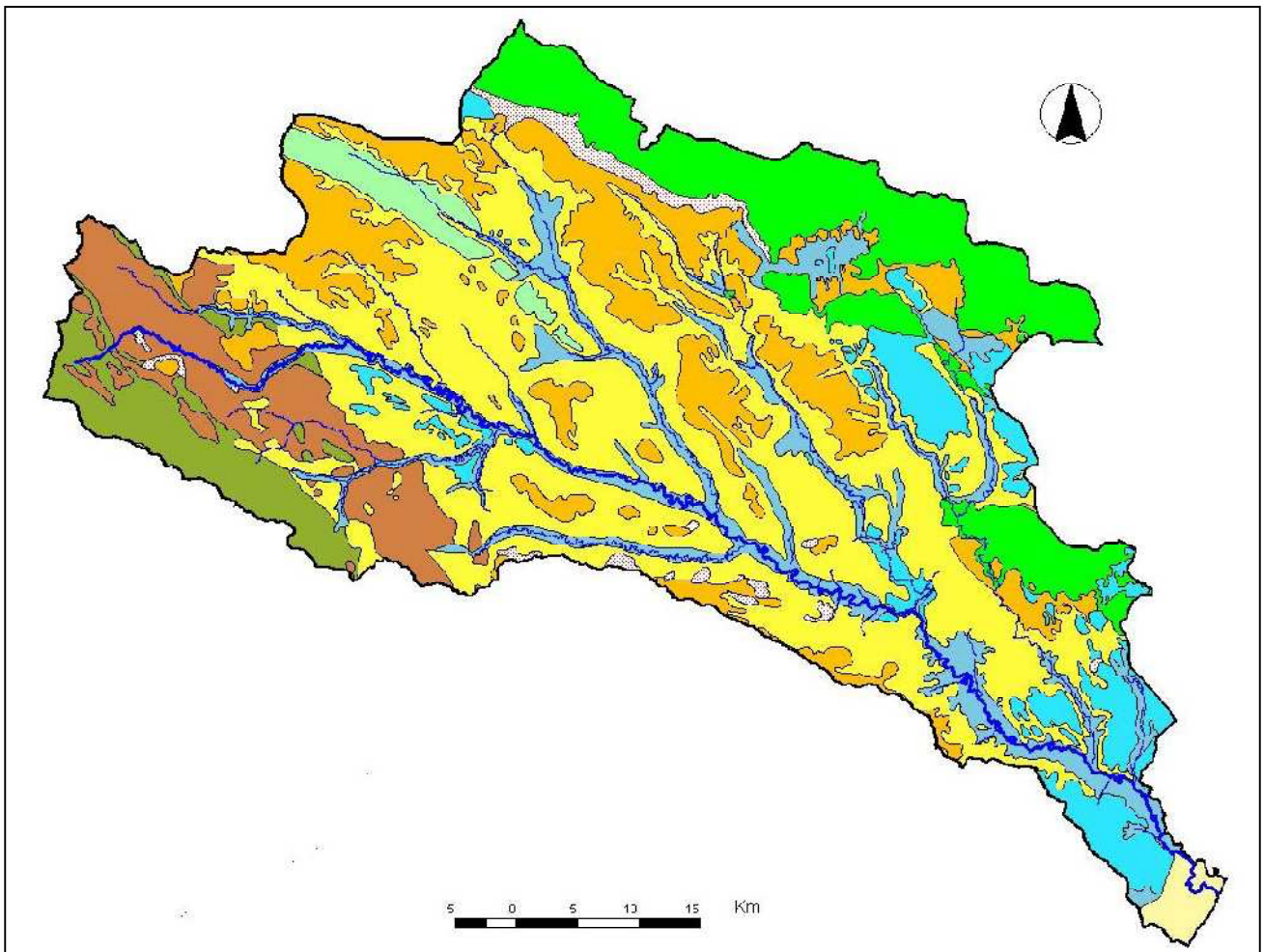


Figura 9: Carta dei complessi idrogeologici bacino Fiume Bradano

7.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

La rete idrografica è abbastanza sviluppata e ramificata, anche se povera di deflussi perenni.

Il corso d'acqua principale è il tronco medio del Fiume Bradano, nel tratto compreso fra Oppido Lucano ad Ovest e la confluenza con il T. Basentello ad Est. Il suo regime è spiccatamente torrentizio, a causa della quasi totale mancanza di sorgenti e di contributi estivi. Il corso d'acqua si sviluppa a tratti abbastanza regolarmente, a tratti in meandri ampi e ricorrenti, ora con alveo ben inciso nelle sue alluvioni, ora con alveo ampio ed aperto sugli opposti versanti a dolce declivio.

Nel F. Bradano confluiscono numerosi fossi, valloni e torrenti. In sinistra il tributario maggiore è il T. Basentello, che nasce in località Piano di Palazzo S. Gervasio. Esso scorre in un solco oggi, in parte, idraulicamente sistemato. I suoi deflussi sono incrementati da alcuni valloni e corsi di acqua laterali.

8 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale od utilizzando la classificazione dei terreni descritta di seguito.

La classificazione riguarda i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni delle opere in progetto ed un substrato rigido di riferimento, (bedrock) ovvero quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera.

La classificazione si basa sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio VS ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica ovvero sulla coesione non drenata media c_u . In base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti le categorie del suolo di fondazione:

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Nelle definizioni precedenti VS30 è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio

Nel caso in esame, in attesa che vengano condotte in fase esecutiva adeguate indagini geognostiche, i suoli che caratterizzano l'area di influenza delle fondazioni dei sostegni possono essere ricondotti, in via cautelativa, alla **categoria D** – “*Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*”.

In questa fase, in attesa di una caratterizzazione di dettaglio dei materiali di fondazione, la quale verrà realizzata mediante una campagna di indagini geognostiche (principalmente consistenti in prove penetrometriche dinamiche), viene fornita una caratterizzazione geotecnica preliminare dei depositi quaternari interessati dalle opere. I dati stratigrafici e le caratteristiche dei terreni sono desunti dagli studi geologici reperiti, oltre che dai dati di letteratura esistenti.

Partendo dal modello geologico, fornito nei capitoli precedenti, si può affermare che i terreni di fondazioni sono composti perlopiù da depositi di tipo alluvionale terrazzato, ovvero sabbie e ghiaie con locali intercalazioni di lenti argillose. La permeabilità di tali depositi è medio - alta, ma può variare a secondo del contenuto di argilla, più questo è significativo, minore è la permeabilità e viceversa.

DEPOSITI ALLUVIONALI						
Profondità		granulometria	γ_n KN/m ³	ϕ (°)	C kN/m ²	μ
da metri	a metri					
0	10	Ghia e sabbie con locali lenti argillose	17-19	28 - 34	0-10	0,3-0,35

dove:

γ_n = peso di volume naturale del terreno

ϕ = angolo d'attrito del terreno

c= coesione

μ = coefficiente di Poisson

9 CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE

Vista la natura e le caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione, descritte nei capitoli precedenti, in via preliminare si suggerisce l'uso di fondazioni superficiali di tipo a trave rovescia o tramite plinti.

Le fondazioni previste avranno un piano di posa posto a circa 50 cm dal piano campagna.

L'opera in costruzione avrà uno sviluppo planimetrico di 84 x 185 m circa

10 STABILITA' DEGLI SCAVI

Per l'opera in progetto non sono previsti scavi con altezze superiori ai 2 m.

Nel caso si rendesse necessaria l'apertura di scavi con altezze in gioco superiori ai 2 metri si raccomandano alcune precauzioni ai fini della stabilità globale delle pareti del foro e della sicurezza in fase di realizzazione:

- Occorrerà garantire la massima sicurezza in fase di scavo, per evitare l'innescarsi di superfici di scivolamento all'interno dei fronti di scavo. Sarà quindi opportuno procedere gradatamente, fino ad arrivare all'angolo di scarpa di progetto, per consentire il rilascio delle forze tensionali dei materiali portati a giorno.
- Sarà inoltre opportuno che tutte le operazioni di scavo vengano effettuate adottando le massime precauzioni contro le infiltrazioni di acque meteoriche o altre cause di possibile deterioramento delle caratteristiche di resistenza dei materiali. In particolare, nel caso di fermi cantiere tecnici particolarmente lunghi, occorrerà provvedere alla copertura dei fronti di scavo con teli, partendo da almeno 2 m dal ciglio della scarpata, per evitare eccessive infiltrazioni dell'acqua piovana.
- Inoltre si dovrà aver cura di evitare lo stazionamento dei mezzi e il posizionamento di pesi sul ciglio delle scarpate al fine di non pregiudicare la stabilità degli stessi.

11 MOVIMENTO TERRE

In mancanza di una normativa regionale la gestione delle terre e rocce da scavo avverrà secondo la normativa nazionale: D.Lgs. n.152/2006 modificato dal D.Lgs. n. 04/2008 art. 186 "Terre e rocce da scavo".

Il progetto in questione prevede un piano di posa delle fondazioni a 0.5 m dal piano campagna con una scarifica del terreno vegetale di copertura di circa 50 cm.

In via preliminare, si può quindi stimare un volume di terre scavate di circa 7.800 m³;

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso il cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro dello scavo.

Il riutilizzo in sito di detto materiale, durante la fase esecutiva, dovrà essere subordinato all' accertamento dell'idoneità di detto materiale.

In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

L'area interessata è attualmente a destinazione agricola e non rientra nell'elenco dei siti inquinati.

12 CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI

Di seguito si fornisce una stima preliminare della portanza dei terreni, i parametri di resistenza al taglio dei terreni vanno intesi come valori medi dei terreni interessati dall' opera, analisi più approfondite verranno realizzate a seguito dei risultati delle indagini geognostiche in fase di progetto esecutivo.

- **Fondazione su plinti (1x1m)**

DESCRIZIONE FONDAZIONE	fondazione su plinti
LARGHEZZA PLINTO	1 m
LUNGHEZZA PLINTO	1 m
PROFONDITA' DI IMPOSTA	0.5 m
FALDA	assente
PESO DI VOLUME NATURALE	17 KN/mc
PESO DI VOLUME SATURO TERRENO	19 KN/mc
ANGOLO D'ATTRITO	30°
COESIONE	4 Kpa
MODELLO DI CALCOLO	Terzaghi - Meyerhof - Brinch Hansen -
FATTORE DI SICUREZZA	3
CAPACITA' PORTANTE AMMISSIBILE	
	Terzaghi 169 KPa
	Meyerhof 219 KPa
	Brinch - Hansen 216 KPa
	Vesic 229 KPa

- **Fondazione a trave rovescia (larghezza 1 m)**

DESCRIZIONE FONDAZIONE	fondazione a trave
LARGHEZZA TRAVE	1 m
PROFONDITA' DI IMPOSTA	0.5 m
FALDA	assente
PESO DI VOLUME NATURALE	17 KN/mc
PESO DI VOLUME SATURO TERRENO	19 KN/mc
ANGOLO D'ATTRITO	30°
COESIONE	4 Kpa
MODELLO DI CALCOLO	Terzaghi - Meyerhof - Brinch Hansen -
FATTORE DI SICUREZZA	3
CAPACITA' PORTANTE AMMISSIBILE	
	terzaghi 163 KPa
	Meyerhof 164 KPa
	Brinch - Hansen 169 KPa
	Vesic 190 KPa

13 CONCLUSIONI

Sulla base delle considerazioni e delle analisi condotte all'interno del presente studio, si conclude quanto segue:

- in via preliminare, in attesa della realizzazione di opportune indagini geognostiche le quali verranno realizzate in fase esecutiva, si dovrà prevedere l'utilizzo di fondazioni del tipo a plinto o trave rovescia.
- laddove siano previsti scavi di fondazione di altezza superiore ai 2 metri dovranno essere seguite le indicazioni di carattere tecnico, relativamente alla stabilità dei fronti di scavo, riportate nei capitoli precedenti;
- sulla base delle indagini, dei sopralluoghi eseguiti dagli scriventi e dell'analisi della cartografia PAI, le opere in progetto appaiono compatibili con lo stato di dissesto idrogeologico dei luoghi, in particolare non sono state individuate dinamiche geomorfologiche attive o potenzialmente attive o movimenti franosi rilevanti che ricadano nell' area destinata alla realizzazione dell'opera in progetto.