

# PROGETTO DI ALLACCIAMENTO ALLA RTN DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO DI REGOLAZIONE SUL BACINO DI CAMPOLATTARO (BN)

MARZO 2011



COMMITTENTE



**R.E.C. S.r.l.**

Via Uberti 37-20129 Milano

PROGETTAZIONE OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE ALLA RTN:



**INSE S.r.l.** Ingegneria&Servizi

Via San Giacomo dei Capri, 38 - 80128 Napoli

Tel. 081 5797998 Fax 081 3777286 mail: [inse.srl@virgilio.it](mailto:inse.srl@virgilio.it)

TITOLO ELABORATO:

ELETTRODOTTI 380 kV E STAZIONI

RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA

Revisione	Data	Descrizione	Redazione	Verifica	Approvazione
A	31/03/2011	EMISSIONE PER VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE	G. DIPRIZIO	L.MALAFARINA	F.DI MASO
B					
C					
D					
TIPOLOGIA DELL'ELABORATO			NUMERO DELL'ELABORATO		
DOCUMENTO			G-R-S129-A4-03-A		
CODICE ELABORATO	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO	
GRS129A403A		A4		1 / 33	

## INDICE

1. Premessa	pag. 2
2. Inquadramento geologico e tettonico regionale	pag. 4
3. Inquadramento geologico-strutturale dell'areale di progetto	pag. 11
4. Caratteri geologici d'insieme	pag. 15
5. Caratteri litologici del sito di progetto	pag. 17
6. Riferimenti ai Nuovi Fogli geologici del Progetto CARG in scala 1:50000	pag. 25
7. Elementi morfologici di superficie	pag. 27
8. Considerazioni conclusive	pag. 30
Bibliografia	pag. 32

## 1. Premessa

Il sottoscritto *dott. geol. Giuseppe Diprizio* per conto della **Geo Tecnologie s.r.l.**, su incarico affidato dalla società **INSE s.r.l.**, ha redatto la presente relazione di inquadramento geologico generale dell'area oggetto dell'intervento di realizzazione dell'allacciamento alla RTN dell'impianto di regolazione sul bacino di Campolattaro (BN).

L'area in cui si prevede di realizzare il tracciato dell'elettrodotto è piuttosto estesa infatti parte a nord di Benevento in prossimità di Masseria De Cicco ad ovest di Pietrelcina per poi proseguire verso nord attraverso il comune di Fragneto Monforte. Il tracciato segue ancora a nord fino a raggiungere il settore ovest del comune di Campolattaro per poi aggirare ad ovest l'abitato di Pontelandolfo e terminare grosso modo in corrispondenza di loc. Serra la Frasca e Costa del Resicco (fig. 1).

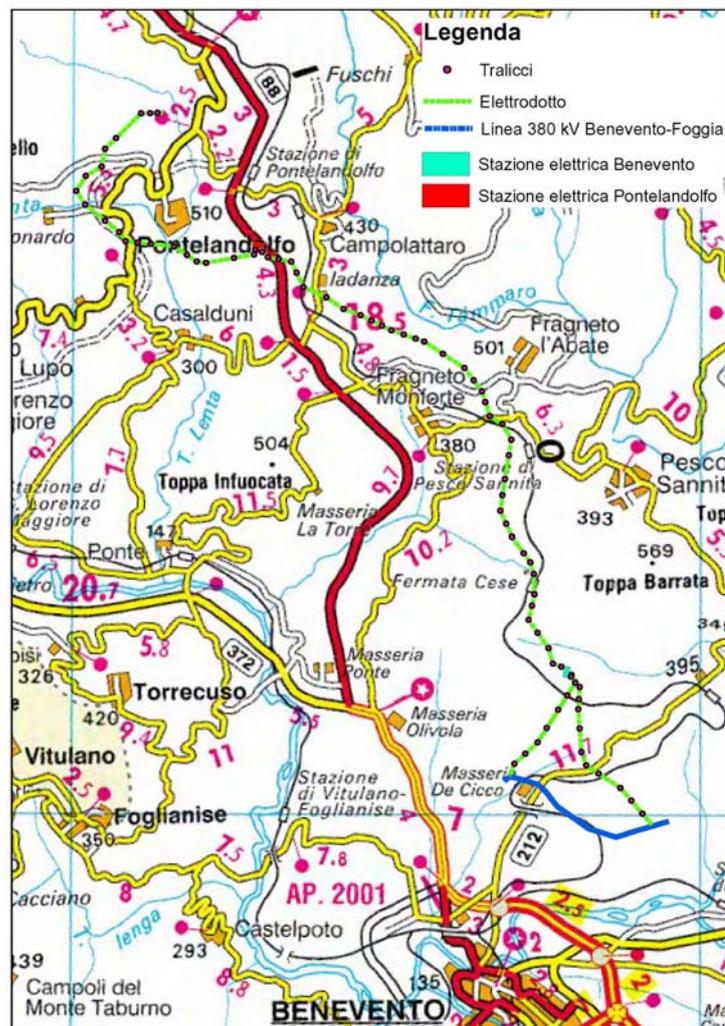


Fig. 1 – Ubicazione dell'intervento

Per definire la successione litostratigrafica locale, i lineamenti geomorfologici dell'area e gli eventuali processi morfogenici in atto o potenziali, la distribuzione e le geometrie dei litotipi nonché lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea, è stata effettuata una ricerca bibliografica e tematica da fonti ufficiali in letteratura e su web.

La normativa di riferimento è:

- **Decreto Ministeriale 14.01.2008.** Testo Unitario-Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** Istruzione per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009;
- **Consiglio superiore dei Lavori Pubblici.** Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27.07.2007;
- **Cartografia del PAI dell'AdB Liri-Garigliano-Volturno**

Alla presente relazione sono allegate le seguenti cartografie:

- Carta Geologica
- Carta Geomorfologica
- Perimetrazioni del PAI

## 2. Inquadramento geologico e tettonico regionale

Al fine di una più immediata comprensione dei caratteri litologici delle unità geologiche affioranti nel territorio studiato, si ritiene opportuno un inquadramento preliminare geologico-regionale dell'intera area investigata. Tale area ricade nel settore centro-settentrionale del Foglio Geologico in scala 1:100.000 n. 173 "Benevento" della Carta Geologica d'Italia. Da un punto di vista strettamente paleogeografico ci troviamo in una zona di transizione dall'appennino meridionale all'avanfossa e quindi all'avampaese apulo.

L'Appennino meridionale è una catena montuosa a pieghe e sovrascorrimenti, originatasi in regime compressivo legato alla subduzione del margine adriatico della placca africana sotto quella europea. Gli assi delle pieghe e i fronti dei sovrascorrimenti hanno un'orientazione media a scala regionale NO-SE definita in letteratura come direzione appenninica.

L'assetto strutturale dell'Appennino meridionale è ulteriormente complicato dalla presenza di un fitto sistema di faglie estensionali e trascorrenti, contemporanee e posteriori all'impilamento delle successioni, geneticamente legate all'apertura del bacino di retroarco del Tirreno, al collasso gravitativo dell'orogene e alle differenti velocità di avanzamento di porzioni di sovrascorrimenti e sistemi di sovrascorrimenti.

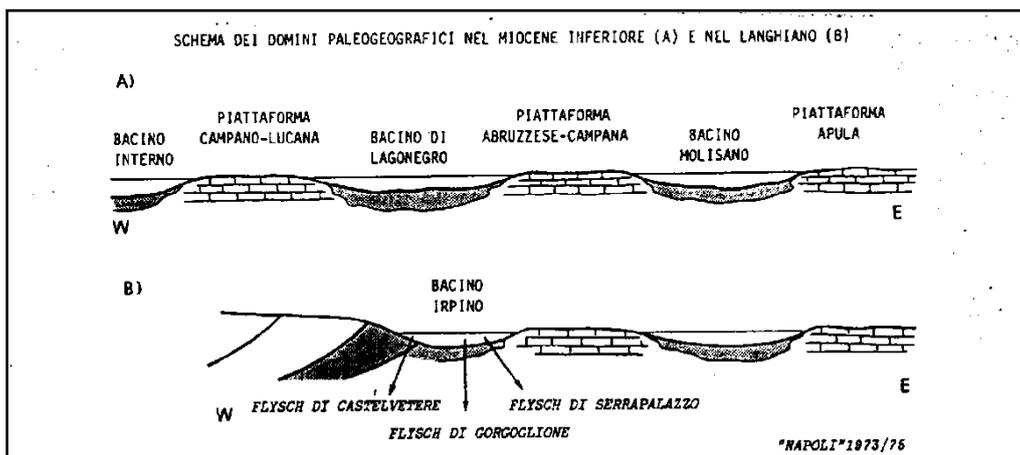


Fig. 2 - Schema paleogeografico dell'Appennino meridionale.

L'evoluzione tettonica dell'Appennino meridionale che ha portato agli attuali rapporti geometrici fra le diverse unità, al loro diffuso piegamento e impilamento è confermata da

numerosa letteratura scientifica e da ricerche di geologia strutturale e geofisica per la localizzazione di giacimenti sotterranei di idrocarburi.

Dal punto di vista geologico-strutturale l'area si colloca nel settore orientale della catena appenninica meridionale, composto da unità tettoniche che nel Mesozoico costituivano distinti domini paleogeografici di bacino pelagico e di piattaforma.

La ricostruzione paleogeografica più largamente accettata individua da ovest (aree interne) verso est le seguenti unità:

### **Dominio Ligure**

Le unità derivanti dal dominio ligure occupano la parte sommitale nell'edificio strutturale sudappenninico, affiorano nel Cilento e nell'area del Monte Pollino. Si distinguono diverse unità aventi tra loro rapporti tettonici complessi: l'Unità del Frido, l'Unità Nord-calabrese e i terreni ad affinità sicilide. Su quest'ultima poggia in discordanza stratigrafica una successione post-burdigaliana.

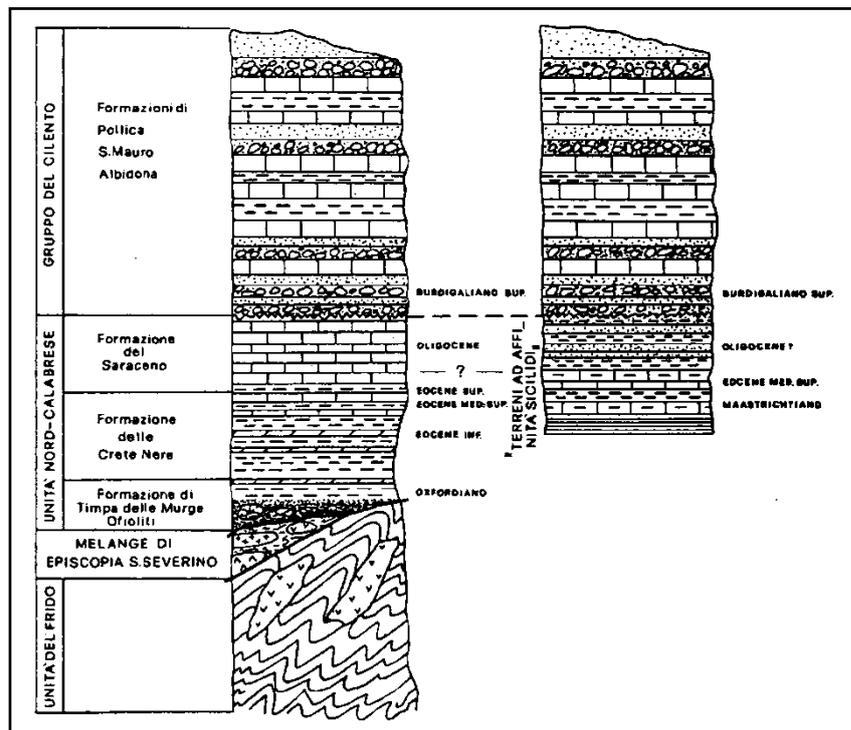


Fig. 3 - Schema stratigrafico delle unità Liguridi.

L'accavallamento tra Unità Nord-calabrese sull'Unità del Frido è incerta e risale all'età del metamorfismo correlato alle prime fasi tettoniche (Eocene medio-superiore). Tra

l'Oligocene sup. e il Burdigaliano sup. si colloca il primo importante evento deformativo che interessa le unità liguri. Sono successioni di dominio oceanico nelle quali si rinvengono anche sequenze ofiolitiche.

### ***Dominio esterno***

Le unità derivanti dalla zolla continentale africana sono rappresentate da potenti successioni calcaree di piattaforma, con i relativi margini transizionali a condizioni batimetriche più profonde, e da successioni argilloso-silicee bacinali interposte.

Si individua oltre al dominio ligure e sicilide, una Piattaforma interna o appenninica, un Bacino lagonegrese-molisano, una Piattaforma apula interna, un Bacino apulo e una Piattaforma apula esterna.

L'evoluzione sedimentaria delle piattaforme è strettamente legata ai mutamenti ambientali indotti da variazioni locali della subsidenza, che portano talora alla formazione di bassi strutturali o solchi, e da variazioni eustatiche. Si ha così la sovrapposizione di facies diverse. Queste variazioni di facies danno luogo a successioni litologicamente diverse che consentono distinzioni formazionali.

Durante il Mesozoico sulle piattaforme si ha un equilibrio perfetto tra sedimentazione e subsidenza che consente di preservare una batimetria prossima all'emersione e l'accumularsi di più di 4.000 m di carbonati. Nell'Eocene le piattaforme vengono portate all'emersione con conseguente interruzione della sedimentazione sino al Miocene, quando riprende sempre con facies di piattaforma calcarea. Nelle aree bacinali interposte, al contrario, la subsidenza ugualmente importante ha contribuito all'accumularsi di 1.000-2.000 m di sedimenti argillosi e silicei in condizioni di grande profondità; solo nel Neogene i bacini vengono rapidamente colmati con potenti depositi terrigeni torbiditici.

### ***Piattaforma appenninica***

Ampia da 150 a 200 km è posta paleogeograficamente presso il margine occidentale della zolla Adria; a essa vengono attribuiti la quasi totalità degli affioramenti calcareo-dolomitici laziale-abruzzesi e campano-lucani. Il basamento, così come per le altre unità, non affiora mai e la successione è nota solo a partire dal Trias medio.

La piattaforma appenninica (unità Alburno-Cervati) presenta due fasce di transizione verso depositi bacinali ad ovest e ad est, a luoghi sono ampie e caratterizzate da successioni molto diversificate (unità Verbicaro, unità del M. Foraporta, unità di M. della

Maddalena). Dopo una lunga fase di emersione che va dall'Eocene al Miocene, una nuova ingressione marina porta alla deposizione di calcareniti nell'Aquitano e successivamente, dal Langhiano inferiore sino al Tortoniano, di sedimenti clastici in facies di *flysch*.

### **Bacino lagonegrese-molisano**

In posizione paleogeograficamente esterna rispetto alla Piattaforma appenninica, è situato il Bacino lagonegrese-molisano i cui sedimenti affiorano estesamente da Nord a Sud lungo tutta la catena. Essi sono distinti come facies molisane, o Argille scagliose, o Argille varicolori, o Complesso sicilide, o Complesso indifferenziato, o *Flysch* Numidico.

Si tratta di un grande bacino, individuatosi già a partire dal Trias sup., ampio più di 200 km. La successione si presenta sempre fortemente tettonizzata e la sua ricostruzione è assai problematica. Costantemente la parte inferiore, calcareo-silico-marnosa del Trias medio-Cretaceo inf., è separata tettonicamente da quella superiore, argillosa-calcarenitica-arenacea del Cretaceo sup.-Miocene inf.

I sedimenti bacinali si raccordano alle piattaforme adiacenti con zone di transizione caratterizzate da sedimenti torbiditici calcarei.

### **Piattaforma apula interna**

All'esterno del bacino lagonegrese-molisano viene collocata la Piattaforma apula interna. Sviluppata per tutta l'area in oggetto, a Nord del Vulture un ampio bacino lungo circa 100 km la separa dalla Piattaforma apula esterna. Le due piattaforme appaiono nettamente svincolate durante le fasi tettoniche presentando stili strutturali diversi; l'apula interna si sovrappone tettonicamente a quella esterna lungo tutto il suo sviluppo.

### **Piattaforma apula esterna**

Nel quadro dell'orogenesi appenninica questa unità rappresenta l'avampaese, affiora estesamente a NE dell'Avanfossa bradanica nel Gargano e nelle Puglie, costituisce il substrato dell'avanfossa stessa e rappresenta quindi l'unità più profonda dell'Appennino centro-meridionale.

La successione è costituita da evaporiti e dolomie a cui seguono dal Giurassico al Paleogene dolomie e calcari di piattaforma. Gli spessori superano i 6.000 m.

La placca Apula ha avuto diversi periodi di emersione e sommersione.

**Unità irpine**

Dopo la fase tettonica burdigaliano-langhiana, sulle coltri liguri in parte già accavallate e sulla Piattaforma appenninica si imposta un bacino subsidente nel quale la sedimentazione prosegue sino al Miocene sup.. I sedimenti sono quasi sempre fliscioidi (formazione di Gorgoglione, S.Bartolomeo, Serra Palazzo e Marne di Toppo Capuana) e affiorano sul fronte della catena.

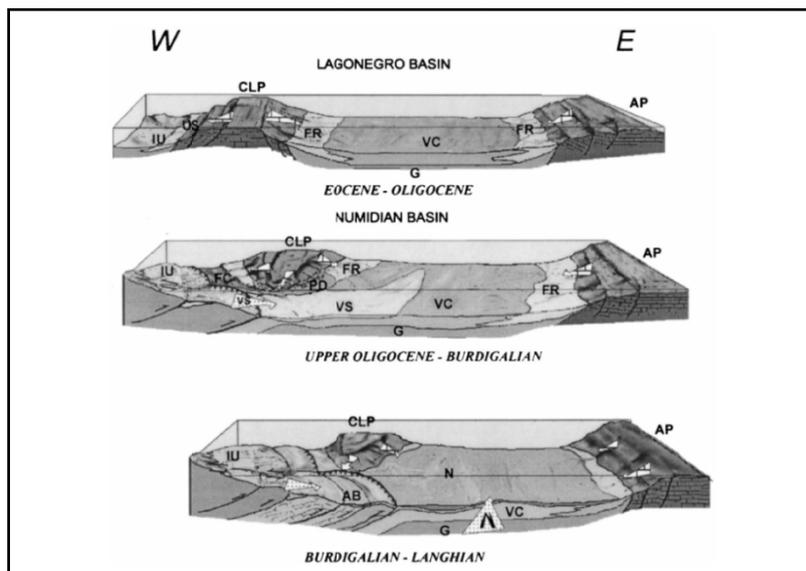


Fig.4 - Evoluzione paleogeografia dei bacini di Lagonegro e Numidico.

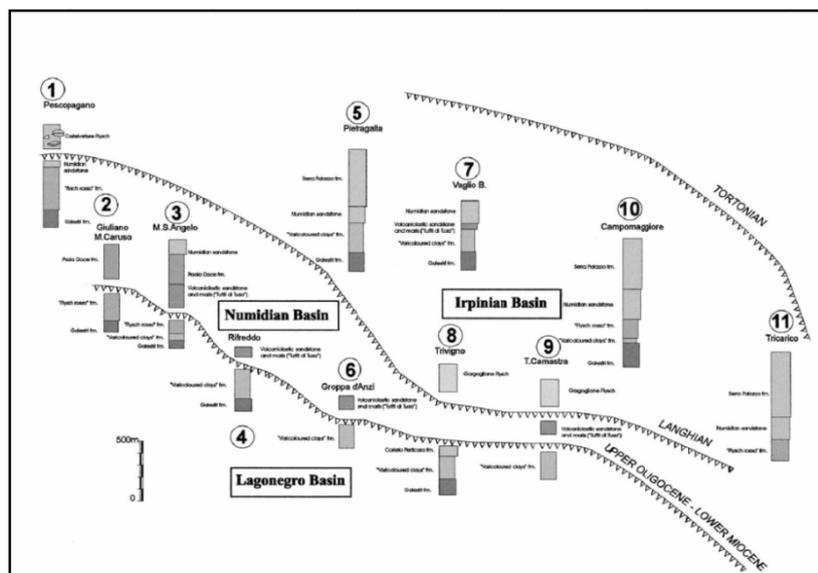


Fig.5 - Schema tettonico-stratigrafico delle successioni dal Cretaceo al Miocene in Appennino meridionale.

Il *flysch* Numidico si sedimenta inizialmente nella parte più occidentale del Mediterraneo, nell'Africa del Nord con la presenza di areniti quarzose. In seguito c'è una migrazione verso est, entrando nel bacino di Lagonegro a sud.

### ***Unità post-tortoniane***

Vaste aree tirreniche (Roccamonfina, Campi Flegrei, Somma-Vesuvio) sono interessate nel Pliocene sup.-Quaternario da vulcanesimo orogenico. Il vulcano del Vulture occupa invece una posizione strutturale diversa dai vulcani della Campania essendo in una posizione esterna alla catena, sul bordo dell'avanfossa.

I movimenti tettonici, che dall'inizio del Mesozoico sono stati generalmente caratterizzati da movimenti distensivi, coinvolgono alla fine dell'Eocene il dominio ligure con l'eliminazione dell'oceano ligure e con la successiva collisione continentale. Una serie di fasi tettoniche legate alla subduzione di un prisma di accrezione verso SO coinvolge il margine della zolla continentale africana dislocando le unità mesozoiche-paleogene deposte sopra.

Le fasi orogenitiche s.s. hanno inizio a partire dal Pliocene medio-sup., queste sollevano l'edificio appenninico e gli conferiscono la sua attuale fisionomia. Complesse e non ben identificabili rotazioni regionali e movimenti trascorrenti hanno avuto un ruolo importante durante tutta l'evoluzione di questo tratto della catena appenninica.

A partire dall'Aquitano il mare trasgredisce estesamente sulla Piattaforma appenninica soggetta a sprofondamento con deposizione di calcareniti paraconformi sui calcari cretacei e paleoceni. In seguito al rapido inabissarsi della piattaforma, integrata nell'avanfossa al fronte del prisma di accrezione, i depositi neritici evolvono a sedimenti arenacei per lo più in facies di *flysch*.

La piattaforma con i depositi miocenici deposti sopra e trascinati in subduzione verso ovest nel prisma, viene in varia misura ricoperta tettonicamente dalle coltri delle unità liguri già accrete. Il tutto è coinvolto dalla successiva accrezione dei terreni del margine occidentale del Bacino lagonegrese, i quali, a loro volta, vengono sottoscorsi dai terreni della zona assiale del bacino stesso con raddoppio dei sedimenti del Bacino lagonegrese. La piattaforma si smembra in più parti e le coltri liguri che la sormontavano la scavalcano in parte verso Est.

Le deformazioni e l'integrazione nel prisma d'accrezione appenninico di queste unità è definita dai depositi miocenici discordanti: Gruppo del Cilento e Unità Irpine.

Nel Tortoniano ulteriori movimenti traslativi interessano anche i depositi del bacino irpino. Tra il Tortoniano sup. e il Pliocene inf. sulle varie unità accrete si formano bacini di modesta estensione, talvolta collegati tra loro. Tali bacini vengono coinvolti nella successiva fase tettonica che determina l'accrezione della Piattaforma apula nella pila delle coltri già accrete. La piattaforma viene ribassata a gradinata sul lato interno determinando la formazione della Fossa bradanica e assumendo nel suo insieme il ruolo di avampaese appenninico.

Il fronte della catena sovrascorre sui terreni del Pliocene inf.-medio, mentre è ricoperto in discordanza da quelli del Pliocene sup.-Quaternario. Nella Fossa bradanica, non interessata da trasporti orogenetici, la sedimentazione è continua dal Pliocene inf. al Pleistocene, turbata solo dalla messa in posto di olistostromi provenienti dal fronte della catena.

La subduzione continentale della litosfera apula al di sotto dell'Appennino tortoniano è contemporanea all'apertura del Mar Tirreno il quale viene a separare, dopo le fasi collisionali mioceniche inferiori con la zolla Adria, il prisma appenninico così formato dal blocco continentale che includeva la Sardegna e la Corsica. Alla fine del Pliocene medio l'architettura della catena appenninica è praticamente completata: le grandi fasi tettonogenetiche che hanno comportato le traslazioni delle grandi unità stratigrafico-strutturali sono terminate. I movimenti che seguono tendono alla surrezione della catena che viene disarmonicamente sollevata. In risposta al sollevamento della catena e all'apertura del Tirreno si formano sul versante occidentale faglie listriche normali.

Si ha, quindi, contemporaneità ai due lati della catena tra fenomeni compressivi attivi sul fronte e distensivi sul versante tirrenico opposto.

Il sollevamento nella parte centrale della catena durante l'ultimo milione di anni è valutato in circa 1.000 m, con una velocità di sollevamento pari a 1 mm/a, ed è correlato al riequilibrio isostatico della crosta ispessita in seguito alla subduzione della crosta africana.

Si citano le unità stratigrafico-strutturali affioranti nell'area di progetto, di alcune delle quali, nel paragrafo successivo, si descriveranno in maniera più dettagliata le caratteristiche geologiche.

È possibile evidenziare in affioramento due grandi categorie di depositi, le rocce in

facies di *flysch* del Miocene e Paleogene, e i depositi del Pliocene e del Quaternario appartenenti ad un altro ciclo sedimentario. Dagli studi eseguiti e dai dati in letteratura si stima che mediamente ed a seconda delle aree ricadenti nei Fogli geologici, gli spessori dei '*flysch*' possono raggiungere i 1000 m, questo in relazione al fatto che trattasi di depositi franosi sottomarini definiti anche correnti di torbida, i quali in più fasi successive hanno potuto depositare una grande quantità di materiale.

In questo contesto sedimentologico è possibile rinvenire anche la presenza di blocchi e frammenti rocciosi di età pre-miocenica definiti olistoliti messi in posto sempre a causa di franamenti sottomarini. In generale per quanto riguarda la sedimentazione dei depositi pliocenici essa è presumibilmente avvenuta in continuità di sedimentazione sui depositi più antichi.

### **3. Inquadramento geologico-strutturale dell'areale di progetto**

Il seguente inquadramento geologico-strutturale è stato tratto per intero dal lavoro di *PESCATORE T. S., DI NOCERA S., MATANO F., PINTO F., QUARANTIELLO R., AMORE O., BOIANO U., CIVILE D., FIORILLO L., & MARTINO C. - Geologia del settore centrale dei monti del Sannio: nuovi dati stratigrafici e strutturali. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII (2008), pp. 77 - 94 figg.*

Come scritto nel suddetto lavoro nel corso degli anni 2001-2003 per il Progetto CARG sono stati eseguiti rilievi geologici di dettaglio (scala 1:10.000) che hanno riguardato il settore centrale dei Monti del Sannio (Foglio n°419 "San Giorgio La Molarà") (fig. 6), ubicato nel segmento molisano-sannitico dell'Appennino meridionale. Nel presente lavoro si riportano i dati relativi alla ricostruzione delle successioni sedimentarie preorogeniche delle unità tettono-stratigrafiche cartografate ed un preliminare inquadramento in termini di unità a limiti inconformi delle successioni sinorogeniche mioceniche, diffusamente affioranti nell'area di studio, secondo i criteri già utilizzati in un precedente studio per l'area irpina (DI NOCERA *et alii*, 2006). L'analisi integrata dei dati stratigrafici e strutturali ha consentito, inoltre, una nuova interpretazione dell'evoluzione tettono-sedimentaria miocenica del settore sannitico.

Le unità tettono-stratigrafiche individuate costituiscono il margine della catena secondo una fascia ad andamento appenninico, e da occidente verso le aree esterne sono rappresentate da: a) l'Unità del Sannio (DAZZARO *et alii*, 1988; PESCATORE *et alii*, 1996a; CENTAMORE *et alii*, 1970, 1971), formata dal basso verso l'alto, nell'area in esame, dalle formazioni del Flysch

Rosso, del Flysch Numidico e da una successione arenacea post-numidica, denominata preliminarmente Successione di Fragneto Monforte. L'unità è interpretata come la porzione superiore dell'Unità di Frigento (DI NOCERA *et alii*, 2002), che viene riferita al margine settentrionale interno (DI NOCERA *et alii*, 2002) del bacino lagonegrese-molisano (PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980; PESCATORE *et alii*, 1996a, 2000; DI NOCERA *et alii*, 2002, 2006);

b) l'Unità del Fortore (DAZZARO *et alii*, 1988; PESCATORE *et alii*, 2000; DI NOCERA *et alii*, 2006), formata da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico, quali le Argille Varicolori del Fortore e la Formazione di Corleto Perticara, rappresentate da successioni multistratificate calcareo-marnoso-pelitiche; nella porzione miocenica prevalgono associazioni di litofacies arenitico-marnoso-pelitiche, espressione di una sedimentazione silicoclastica pre-orogena dapprima tuffitica e poi quarzarenitica di provenienza cratonica (Flysch Numidico) ed infine arcossica sinorogena di *foredeep* con le "Arenarie di San Giorgio" (SELLI, 1957; QUARANTIELLO, 2003). Tale successione è riferita al settore assiale del Bacino lagonegrese-molisano (DI NOCERA *et alii*, 2002; 2006; PESCATORE *et alii*, 1996a, 2000; PESCATORE & TRAMUTOLI, 1980), che nel Miocene medio è sottoposto ad una fase di passaggio da dominio di avampaese ad un settore di avanfossa subsidente;

c) l'Unità della Daunia (SENATORE, 1988), costituita dalle "Calcareni, marne e argille del Monte Sidone" (RUSSO & SENATORE, 1989), corrispondenti al "Flysch della Serra Funaro" (CROSTELLA & VEZZANI, 1964), dal "Flysch di Faeto" e dalle "Marne argillose del Toppo Capuana" (CROSTELLA & VEZZANI, 1964). Tale successione, complessivamente di età Oligocene sup. - Messiniano, ha il carattere di un depocentro di sedimentazione di rampa carbonatica ed è generalmente riferita al margine esterno del bacino lagonegrese-molisano (PESCATORE *et alii*, 1996a; DI NOCERA *et alii*, 2006). PATACCA *et alii* (1990) considerano l'Unità Dauna come l'unità più esterna del dominio molisano, mentre MOSTARDINI & MERLINI (1986) la riferiscono al Bacino apulo, interposto tra la Piattaforma apula interna e la Piattaforma apula esterna;

d) l'Unità del Vallone del Toro (BASSO *et alii*, 2001, 2002; MATANO *et alii*, 2005), costituita da una successione pelitico-evaporitica di età Tortonian-Messiniano; essa è composta da tre formazioni (BASSO *et alii*, 2002): le "Argilliti policrome del T. Calaggio" (CIARANFI *et alii*, 1973); le "Argilliti con gessi di Mezzana di Forte" (BASSO *et alii*, 2001); le "Calcareni e marne dei Serroni" (BASSO *et alii*, 2002). L'unità è riferita al margine esterno del bacino lagonegrese-molisano o al Bacino apulo (MATANO *et alii*, 2003).

Le ultime due unità affiorano generalmente ad est (settore dauno) e a sud (settore irpino)

dell'area di studio. Sulle unità tettono-stratigrafiche precedentemente citate poggiano in discordanza depositi sinorogenici prevalentemente silicoclastici di età compresa tra il Serravalliano ed il Messiniano e più rare successioni plioceniche. Queste successioni sono inquadrabili in almeno tre unità a limiti inconformi di primo ordine, quali il Supersistema dell'Irpinia, comprendente la Successione di Reino, la Successione di Omo Morto, il Flysch di San Bartolomeo e le Arenarie di Caiazzo, il Supersistema di Altavilla ed il Supersistema di Ariano Irpino (DI NOCERA *et alii*, 2006), in prevalenza riferibili a *wedge top basin*.

La ricostruzione dell'assetto strutturale e il tipo di rapporto spazio-temporale della sedimentazione silicoclastica con il substrato meso-cenozoico hanno permesso di descrivere, per il settore di studio, un'embricazione prevalente est-vergente di pieghe associate a faglie inverse entro sovrascorrimenti di estensione regionale in sovrapposizione verso i quadranti nord-orientali (PESCATORE *et alii*, 2000; DI NOCERA *et alii*, 2006). Le sovrapposizioni tettoniche sono complicate da una strutturazione polifasica (PINTO, 1993), che distingue una deformazione pre-e sin-sradicamento della copertura sedimentaria meso-cenozoica. Quest'ultimi aspetti dell'assetto tettonico sembrano essersi generati precedentemente e successivamente alla giustapposizione della Unità del Sannio sull'Unità del Fortore, e quindi contemporaneamente alla sedimentazione dei depositi silicoclastici alto-miocenici; ciò in quanto l'assetto strutturale esprime anche la presenza di lineamenti tettonici a componente di movimento prevalentemente orizzontale, che hanno condizionato la sovrapposizione tettonica con profondità dei piani di taglio ed entità di accorciamento differente, producendo associazioni strutturali precoci non conformi all'orientazione più generale delle strutture tettoniche plio-pleistoceniche; in seguito faglie normali hanno sezionato il precedente assetto nel Pleistocene.

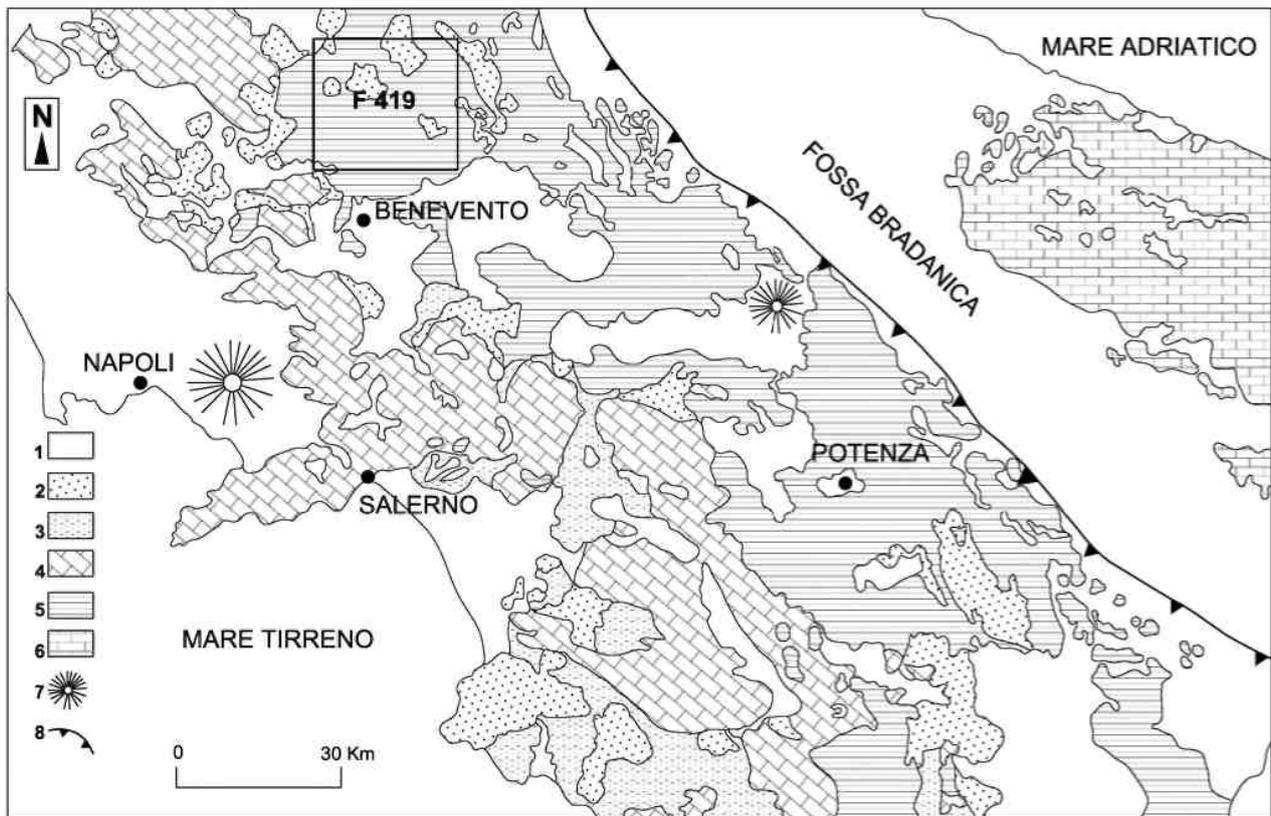


Fig. 6 - Carta geologica schematica dell'Appennino meridionale con ubicazione dell'area studiata. Legenda: 1) Depositi pliocenici e quaternari; 2) Depositi sino-rogenici miocenici; 3) Unità Sicilide e Liguride; 4) Unità della piattaforma carbonatica sud-appenninica; 5) Unità del Bacino Lagonegrese-Molisano; 6) Unità Apula; 7) Edifici vulcanici; 8) Limite ipogeo della catena.

#### 4. Caratteri geologici d'insieme

Secondo quanto affermato dagli Autori della Carta Geologica nel foglio n. 173 "Benevento" è possibile distinguere tre aree a caratteristiche geologiche diverse, indicate come «*facies abruzzese*», «*facies di transizione*» e «*facies di flysch*». I depositi di «*facies abruzzese*» affioranti nella metà occidentale del foglio, fanno parte del bordo esterno dell'Appennino meridionale carbonatico e mesozoico e costituiscono a N il versante sud-orientale del Matese, al centro i massicci del Camposauro e del Taburno e a S il versante settentrionale della catena del Partenio (M.ti di S. Agata dei Goti e M.ti di Cervinara).

La «*facies di flysch*» occupa la parte centrale ed orientale del foglio ed è rappresentata dai depositi prevalentemente terrigeni della Depressione molisano-sannitica ricoperti verso S dai sedimenti del piccolo bacino pliocenico di Benevento.

La «*facies di transizione*», costituita da depositi detritico-selciosi, si trova interposta tra le due aree precedenti, al margine centro-settentrionale del foglio.

Ampie coltri di detrito, alluvioni fluviali e fluvio-lacustri, e prodotti piroclastici ricoprono e colmano rispettivamente i versanti dei rilievi e le depressioni di origine erosiva e tettonica.

I recenti studi sulle formazioni carbonatiche mesozoiche hanno permesso di definire in modo abbastanza preciso la litobiostratigrafia, l'ambiente di sedimentazione e la paleogeografia della successione carbonatica mesozoica.

I rapporti tra i vari complessi formazionali affioranti nella Depressione molisano-sannitica, imperfettamente conosciuti dal punto di vista litobiostratigrafico, sono invece ancora oggetto di ipotesi diverse e contrastanti.

Anche il quadro tettonico generale della regione, ed in particolare le relazioni stratigrafiche e tettoniche esistenti fra Appennino meridionale carbonatico e Depressione molisano-sannitica, è a tutt'oggi interpretato secondo schemi differenti e talora opposti.

Nelle presenti Note Illustrative gli Autori hanno preferito sostituire i termini «*facies di transizione*» e «*facies di flysch*» con la dizione rispettivamente di «*facies molisana prossimale*» e «*facies molisana distale*», ponendo, in evidenza, con tali denominazioni i rapporti spaziali che ritengono esistere tra queste due aree di sedimentazione e l'area di «*facies abruzzese*».

Il sito di progetto, e in particolare la fascia di territorio su cui si snoda il tracciato dell'elettrodotto, è posto nel settore centro-settentrionale del foglio geologico n. 173 "Benevento", pertanto in relazione dell'ubicazione geografica e all'età delle formazioni affioranti, si deduce che le facies che interessano le litologie coinvolte sono la '*facies molisana prossimale*' e la '*facies molisana distale*' (fig. 7).



Fig. 7 – Foglio geologico n. 173 'Benevento' della Carta Geologica d'Italia

## 5. Caratteri litologici del sito di progetto

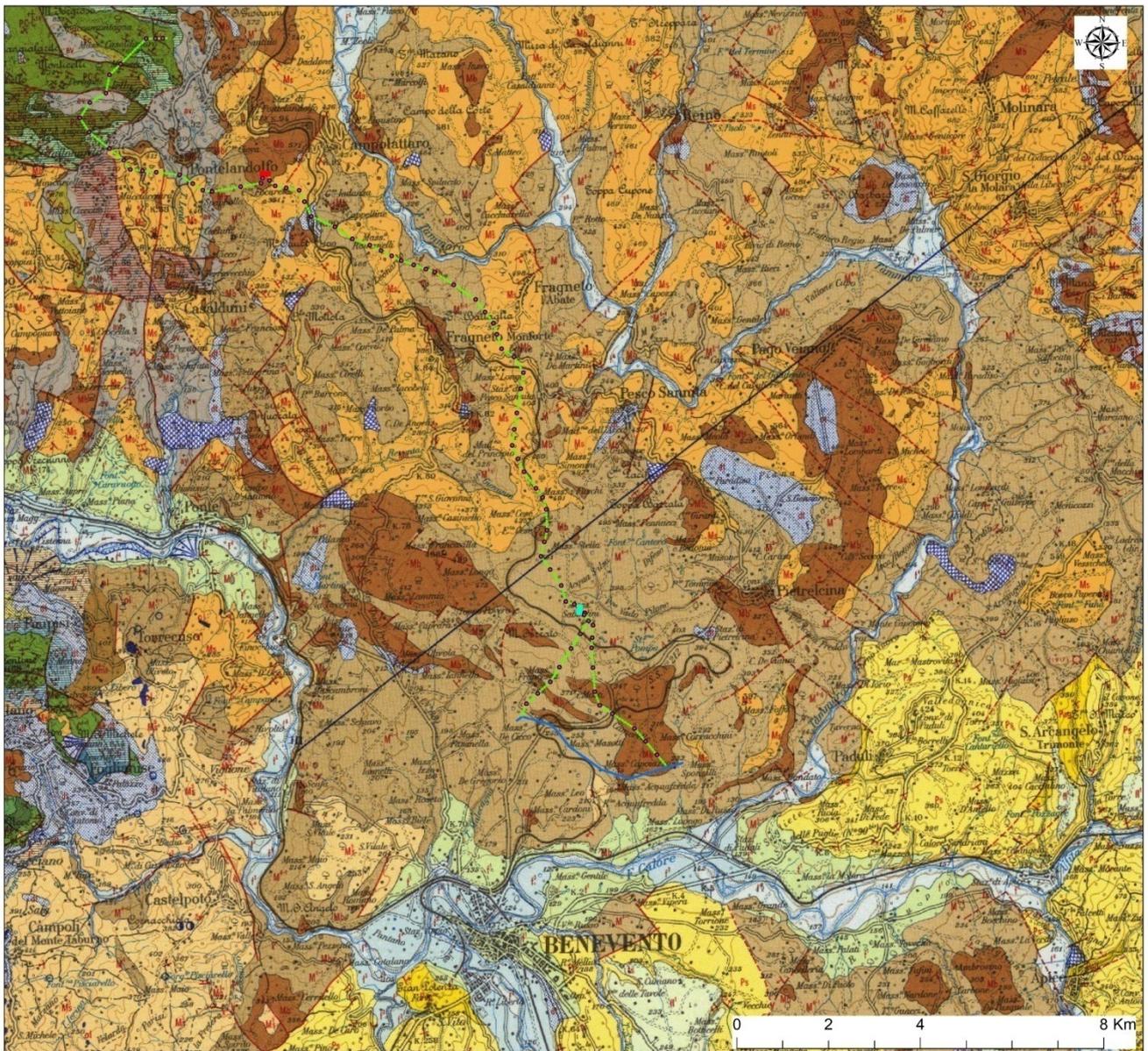
In base a quanto è riportato nelle Note Illustrative del foglio geologico n. 173 “Benevento”, la stratigrafia delle formazioni geologiche affioranti, in particolare nel III e IV quadrante, è esposta seguendo la seguente successione:

- 1) Formazioni di «*facies abruzzese*» (Triassico superiore? - Cretacico superiore).
- 2) Formazioni di «*facies molisana prossimale*» (Cretacico medio - Miocene inferiore).
- 3) Formazioni di «*facies molisana distale*» (Cretacico medio ? - Miocene inferiore).
- 4) Formazioni mioceniche:
  - a) di «*facies abruzzese*»;
  - b) di «*facies molisana distale*».

In virtù della posizione geografica dell'intervento (cfr. *Carta geologica* in allegato) le formazioni che vengono intercettate dal 'percorso' dell'elettrodotto in progetto sono appartenenti alle formazioni della «*facies molisana prossimale*», della «*facies molisana distale*» e alle formazioni mioceniche della «*facies molisana distale*».

Tali formazioni geologiche, a partire dalla più antica alla più recente sono di seguito elencate, la cui ubicazione rispetto all'area e agli elementi di progetto è di seguito riportata (fig. 8):

- $C^{9-5}$  - “*Calcareniti grigiastre ben stratificate*”;
- $PC-C^{10}$  e  $PC-C^{10}_{cg}$  - “*Calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi ben stratificati*” e “*conglomerati a cemento argilloso, sabbioso o calcareo rossastro*”;
- $av$  - “*Argille e argille siltose, generalmente rosse, violacee, verdi e grigiastre*”;
- $M^{4-1}$  - “*Argille e marne siltose, grigie e varicolori*”;
- $M_s$  e  $M_b$  - “*Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre*” e “*Brecce, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini*”;
- $dt$  - “*depositi detritici sciolti*”.



### Legenda

- Tralicci
- Elettrodotto
- Linea 380 kV Benevento-Foggia
- Stazione elettrica Benevento
- Stazione elettrica Pontelandolfo

Fig. 8 – Stralcio del foglio geologico n. 173 “Benevento” con l’ubicazione dell’elettrodotto in progetto

Le caratteristiche geolitologiche delle succitate formazioni sono di seguito riportate così come vengono descritte dagli Autori delle Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia nel foglio geologico n. 173 " Benevento".

- C<sup>9-5</sup> - "Calcareni grigiastre ben stratificate"



Calcareni grigiastre, ben stratificate, e brecciole con arnioni e straterelli di selce grigio-cerulea e rare intercalazioni di marne rosate, nella parte alta; microfauna a: *Globotruncana lapparenti tricarinata* QUEREAU, *Cuneolina* sp., *Dicyclina* sp., *Globotruncana helvetica* BOLLI, *Rotalipora appenninica* (RENZ), *Praeglobotruncana renzi* (THALMANN); sovrastanti, e talora eteropici, a diaspri di colore rosso cupo, giallo ocra, nero e bruno, fittamente straterellati, con intercalazioni di calcilutiti e calcareniti avana o biancastre, talora rosso violacee, e di marne rosse e verdastre; microfauna a: *Rotalipora appenninica* (RENZ), *Praeglobotruncana renzi* (THALMANN), *Hedbergella* spp. SANTONIANO - ALBIANO.

Alla base della serie di «facies molisana prossimale» si trovano due unità parzialmente eteropiche che possono denominarsi «formazione diasprigna» e «formazione calcareo-selciosa». In letteratura (PESCATORE, 1965) esse sono state indicate rispettivamente come Formazione di M. Coppe e Formazione di Coste Chiavarine, dal nome di due località della tavoletta IV NE, ubicate rispettivamente 4 chilometri ad E di Cerreto Sannita e 3 chilometri a N di S. Lupo, presso Caicchia.

La formazione diasprigna è costituita da diaspri sottilmente stratificati di colore rosso cupo, giallo-ocra, nero e bruno, con rare intercalazioni di calcareniti a grana finissima di colore avana o biancastro e di marne, generalmente rosso cupo o verdastre, più abbondanti nella parte superiore del complesso. Il suo spessore affiorante varia da 20 a 80 metri. La formazione calcareo-selciosa, generalmente sovrastante i livelli diasprigni, ma in alcuni casi eteropica ad essi, è costituita da calcareniti avana o grigiastre, nettamente suddivise in strati di 10-20 centimetri di spessore, con arnioni o interstrati di selce bruna; nella parte alta della formazione sono presenti alcune intercalazioni di marne rosate. La sua potenza oscilla fra i 40 e gli 80 metri.

La microfauna di C<sup>9-5</sup> è caratterizzata, dal basso verso l'alto, da *Hedbergella* sp., *Rotalipora appenninica* (RENZ), *Cuneolina* sp., *Globotruncana helvetica* (BOLLI), *G. tricarinata* (QUEREAU), *G. arca* (CUSH).

Nella carta geologica, data l'esigua potenza e le dimensioni limitate degli affioramenti, le due facies sono state rappresentate con un unico colore; esse si osservano con una certa continuità lungo tutto il bordo d'affioramento della serie molisana prossimale, da Montalto a Toppo Chiolli ad O, a M. Coppe e M. Giallonardo a S, fino a Toppo Mondolfo ad E.

- **PC-C<sup>10</sup>** e **PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>** – “*Calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi ben stratificati*” e “*conglomerati a cemento argilloso, sabbioso o calcareo rossastro*”



Calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi, ben stratificati, con alcune bancate conglomeratiche, delle quali una alla base, ( **PC-C<sup>10</sup>** ); conglomerati a cemento argilloso, sabbioso o calcareo rossastro, alternati con marne e marne argillose rossastre e verdastre, ( **PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>** ). Microfauna a: *Globorotalia* spp., *Orbitoides media* D'ARCHIAC, *Siderolites* sp., *Globotruncana* (*G. gr. lapparenti* BOLLI). PALEOCENE - CAMPANIANO.

A questo intervallo stratigrafico corrispondono due formazioni parzialmente eteropiche: una conglomeratico-marnosa PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>, l'altra prevalentemente detritica PC-C<sup>10</sup>. Generalmente esse seguono in successione stratigrafica la formazione calcareo-selciosa; solo in taluni casi si rinvengono direttamente a tetto della formazione diasprigna.

I passaggi laterali tra i due complessi sono gradualì; per questo motivo sulla carta geologica essi sono indicati con uno stesso colore di fondo, al quale è sovrapposto un tratteggio orizzontale aperto nelle zone dove prevale la facies marnoso-conglomeratica PC-C<sup>10</sup><sub>ef</sub>.

Quest'ultima formazione è costituita da un conglomerato ad elementi della serie carbonatica, più o meno arrotondati e del diametro variabile da 30 cm a pochi millimetri, con cemento sabbioso o detritico calcareo, di colore biancastro o rossastro. Tali conglomerati, suddivisi in grossi banchi dello spessore massimo di alcuni metri, talora gradati, si alternano con pacchi di marne rossastre e verdastre; a luoghi si osservano pure intercalazioni di brecciole calcaree e di calcareniti bianche (calcari saccaroidi). La potenza di PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub> è dell'ordine del centinaio di metri.

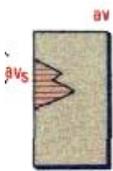
Il complesso PC-C<sup>10</sup>, denominato anche Formazione di M. Calvello (PESCATORE, 1965) dal rilievo montuoso posto 5 km a N di S. Lupo, è rappresentato prevalentemente da calcareniti bianche (calcari saccaroidi) alle quali sono intercalati alcuni livelli di marne rosse e di brecciole calcaree a cemento rossastro e 2 o 3 banchi conglomeratici, dello spessore di qualche metro, a cemento calcareo e ad elementi della serie carbonatica di facies abruzzese, prevalentemente arrotondati e del diametro di 20-30 cm. Uno di questi banconi si ritrova costantemente alla base della formazione ed è accompagnato da un livello di puddinga ad elementi di piccole dimensioni e con cemento rossastro e da un livello di marne rosse tipo «scaglia». Il complesso PC-C<sup>10</sup> raggiunge i 200 m circa di potenza.

La microfauna delle due formazioni eteropiche, PC-C<sup>10</sup> e PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>, è rappresentata, dal basso verso l'alto, da: *Globotruncana contusa* (CUSH.), *Orbitoides media* (D'ARCHIAC), *Siderolites calcitropoides* (LAMARK), *Gum-belina* spp., *Miscellanea* sp., *Globorotidia velascoensts* (CUSH.). Tra i macrofossili si rinvencono frammenti di rudiste s.s., frequenti specialmente nella parte alta dei due complessi.

Per quanto è possibile dedurre dagli affioramenti, sembra che la formazione conglomeratico-marnosa PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub> occupi una posizione esterna nell'area di affioramento della «facies molisana prossimale», ritrovandosi sia ad O verso l'alto carbonatico di facies abruzzese (Toppo Chiolli, Montalto, T. Vallantica, M. Pagliarelle, Ripa Malaportelle), sia ad E verso la Depressione molisano-sannitica (Toppo Mondolfo, Iella, Giallonardo); la formazione calcarenitica PC-C<sup>10</sup>, invece si ritrova in posizione pressoché centrale rispetto agli affioramenti di PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub> (Osile S. Martino, M. Coppe, Caicchia, M. Calvello, Monticelli, M. Forgioso, La Serra). PC-C<sup>10</sup> si rinviene inoltre nei due rilievi isolati di M. Croce e Toppo Capomandro, rispettivamente a N di S. Lupo e a NE di Guardia Sanframondi, rilievi che costituiscono gli affioramenti più meridionali dell'area di «facies molisana prossimale».

Si può inoltre osservare che, mentre la facies calcarenica PC-C<sup>10</sup> prosegue con caratteristiche analoghe verso N, lungo tutto il bordo dell'Appennino calcareo mesozoico, la facies marnoso-conglomeratica PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub> sembra invece affiorare unicamente nei fogli BENEVENTO e CAMPOBASSO.

- **av** – “Argille e argille siltose, generalmente rosse, violacee, verdi e grigiastre”



Argille e argille siltose, generalmente rosse, violacee, verdi e grigiastre, con intercalazioni di calcari marnosi avana o verdastri, di calcari silicei spesso con patine manganesifere e di arenarie sottilmente stratificate, con *Siphonodosaria nuttalli* (CUSH. & JARV.), *Globigerina venezuelana* HEDB., *Cibicides mexicanus* NUTT. e *Ammodiscus incertus* (d'ORB.); marne rosse fogliettate, con intercalazioni di calcari detritici, con *Lepidocyclina*. (av). Orizzonte di diaspri rossi e neri, sottilmente stratificati, nella parte alta della formazione, (av<sub>5</sub>). AQUITANIANO - OLIGOCENE p.p.

Le Argille varicolori affiorano in lembi isolati di dimensioni planimetriche e spessori limitati in corrispondenza dell'area di «facies molisana prossimale» e su estensioni relativamente vaste e con potenza cospicua nell'area di «facies molisana distale».

La formazione è costituita da argilliti e marne in prevalenza di colore rosso e verdastro, talora grigio e nero, con sottili intercalazioni di calcari verdastri o avana, di calcareniti, di calcari selciferi, di arenarie quarzose; frequenti le patine limonitiche e manganesifere. Negli affioramenti del versante destro della valle del F. Calore, ad O di V.ne Fornace, il complesso, di colore esclusivamente grigiastro, presenta una forte

componente sabbiosa.

Nella parte superiore delle Argille varicolori si rinviene spesso un tipico orizzonte diasprigno  $av_s$  analogo, litostratigraficamente, a quello che si osserva in molte zone dell'Appennino meridionale (fogli 153 AGNONE, 162 CAMPOBASSO, 186 S. ANGELO DEI LOMBARDI, 187 MELFI, ecc.). Questa litofacies, costituita da sottili alternanze di marne silicizzate di colore rosso scuro o nerastro, di diaspri rossi, arancioni, verdi e neri, con spalmature manganesifere, e di marne bituminose fissili, raggiunge localmente una potenza massima di una trentina di metri. Essa è stata cartografata a Casalduni, ad O e a NO di questo paese e presso il bordo centro-settentrionale del foglio; in quest'ultima località presenta un'esposizione particolarmente favorevole in corrispondenza della trincea della S.S. 87.

Nell'area di «facies molisana prossimale», le Argille varicolori si trovano in lembi isolati a S di M. Forgioso, a S di Monticelli, a NE di M. Croce, nel T. Ianare a NO di S. Lupo, ecc., mentre affiorano con continuità lungo il bordo esterno dell'area stessa, da Morcone a N (F. 162 CAMPOBASSO) fino oltre S. Lorenzo Maggiore.

Il loro spessore non supera il centinaio di metri nei lembi isolati, ma raggiunge potenze probabilmente assai maggiori nella fascia esterna di tale area.

- $M^{4-1}$  – “Argille e marne siltose, grigie e varicolori”



Argille e marne siltose, grigie e varicolori, con intercalazioni di calcari e calcari marnosi avana o verdastri, di calcareniti verdastre con liste di selce bruna, di arenarie talora grossolane con fauna aquitaniana (Toppa Infocata I SO); scisti diasprini, specie nella parte alta del complesso; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici. Microfauna del Miocene medio-inferiore, talora con abbondanti foraminiferi paleogenici e, a luoghi, cretaci, rimaneggiati. ( $M^{4-1}$ ). Lenti di gesso (Vallone di S. Paolina II SE), ( $Mg$ ).

I sedimenti che costituiscono l'unità  $M^{4-1}$  rappresentano la facies più diffusa, varia e caratteristica dei depositi di flysch dell'Appennino campano.

Nella prima fase del rilevamento, le varie alternanze argillose e calcaree erano state differenziate, oltreché per la loro litologia, anche in considerazione di generici riferimenti cronostratigrafici ottenuti.

L'età di questo insieme di depositi è compresa fra l'Aquitano, rappresentato da un complesso di arenarie giallastre, in genere ad elementi grossolani, e da calcareniti e marne quali quelle di Contrada Francavilla (I SO), ed il Tortoniano, rappresentato da caratteristiche argille grigie, talora siltose, affioranti a S di Tufini (II NE) e ad E di ponte Zeza e di Castelmozzo (II SE). In quest'ultima località, nelle argille si trovano consistenti

lenti di gesso macrocristallino, oggi quasi totalmente sfruttate.

Al bordo nord-orientale del foglio in esame, dei terreni M<sup>4-1</sup> affiorano i termini argillosi, con bande varicolori e livelli di calcareniti; il loro andamento sembra dolcemente ondulato, con direzione appenninica e vergenza generale verso SO. Purtroppo le gravi difficoltà che si incontrano nel reperire in questi depositi sicuri elementi stratimetrici limitano ogni considerazione sulle loro strutture, per cui sulla carta è impossibile indicare con certezza, oltre quello che è stato fatto, sia gli andamenti degli strati, sia le loro dislocazioni.

Negli immediati dintorni settentrionali di Benevento i depositi argillosi di M<sup>4-1</sup> sono sempre caratterizzati dalle diffuse intercalazioni di Argille varicolori ben individuabili, anche se non altrettanto ben cartografabili, specialmente nel corso delle lavorazioni agricole; in certe aree, come sui versanti di S. Vitale e di Masseria Cerritello, ad O, e presso C. Carbone ad E del capoluogo, si fanno più frequenti i livelli di calcareniti e di calcari marnosi. In quest'ultima parte, nei dintorni di Cancelleria, affiorano arenarie grossolane grigie, con abbonanti lamine di mica, che sfumano in livelletti marnoso-arenacei di eguale colore. Poco a S di Masseria Tufini due campioni prelevati in livelli di argille sabbiose hanno dato un residuo in cui sono state individuate microfaune planctoniche di età tortoniana. La parte inorganica è risultata costituita oltreché da abbondanti granuli di quarzo e di calcare marnoso, anche da cristalli di minerali femici. forse augite.

Qualche considerazione di maggior dettaglio è infine opportuna per gli affioramenti di M<sup>4-1</sup> nella parte meridionale del foglio, compresa fra la Contrada Venticano, S. Paolina e l'estremo bordo sud-orientale del II quadrante. Tali terreni affiorano da sotto la copertura fluvio-lacustre del bacino di S. Giorgio del Sannio e, per quanto è risultato dai campioni raccolti, sembrano costituire la parte più alta di M<sup>4-1</sup>. Il tipo litologico è costituito quasi unicamente da argille grigie, con pochi interstrati litoidi entro cui si fanno sempre più rare le intercalazioni di Argille varicolori.

- **M<sub>s</sub>** – “Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre” ;



Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre, talora gradate, spesso con granuli di quarzo arrotondato; argille arenacee grigio-azzurrognole, talora alternanti a livelli di calcareniti e di marne; lenti di puddinghe poligeniche. Microfauna a: *Globigerina* spp., *Orbulina universa* d'ORB., *O. bilobata* d'ORB., *Globotrifarina altispira* (CUSH. & JARV.), *G. dehiscens* CHAP., PARR & COLL. (M<sub>s</sub>).  
Breccie, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini, talora con liste e noduli di selce, associate, nella parte basale, a livelli di marne ed argille policrome e talvolta anche di diaspri bruni e rossastri; marne policrome, scagliettate, con intercalazioni di calcari a zonature cristalline, calcareniti e brecciole, trasgressive sulle formazioni mesozoiche, (Piani di Prata III NO, Colle della Noce, S. di Vitulano III NE). (M<sub>b</sub>).

Si tratta di un complesso nel suo insieme abbastanza omogeneo dal punto di vista litologico, costituito da «molasse» ed arenarie grossolane, gradate, alternanti, a luoghi e specie nella porzione basale, a livelli di puddinghe ad elementi anche abbastanza grossi. In questi depositi il colore dominante è il grigio cenere con sfumature ocracee e giallastre. Verso la parte alta prevalgono alternanze di livelli sabbiosi ed argillosi. Questo complesso si sviluppa pressoché totalmente nell'area del I quadrante, ove costituisce un buon 50 % degli affioramenti.

### **M<sub>b</sub>** - *Brecce, calcareniti, arenarie quarzose*

Si tratta di una successione di depositi di natura assai varia avente alla base dei livelli di marne e di argille policrome, per lo più di colore rossastro o verdastro, nei quali si trovano assai spesso intercalazioni selciose o successioni di livelli di diaspri di vario colore. Nella parte superiore di questa associazione si riscontrano sempre orizzonti di brecce calcaree associate a calcareniti ed a livelli di calcari bianchi cristallini.

### **dt** – “*depositi detritici sciolti*”.



Depositi detritici sciolti; materiali piroclastici rielaborati; terre rosse delle depressioni morfologiche; (dt). Tufi terrosi, incoerenti, da alterazione superficiale; sabbie e limi rimaneggiati; (at).

Il detrito di falda dt, posto generalmente alla base dei rilievi calcarei, proviene soprattutto dal disfacimento dei depositi clastici br, fl<sup>2</sup> e fl<sup>3</sup>, ai quali è quasi sempre direttamente sovrapposto. Gli elementi da cui è costituito, sciolti e generalmente di piccole dimensioni, sono spesso inglobati in una matrice terrosa bruna proveniente dal materiale cineritico argillificato o suolizzato con cui dt è alternato. La flora e la fauna presenti in questi livelli terrosi sono del tutto simili a quelle attuali.

## 6. Riferimenti ai Nuovi Fogli geologici del Progetto CARG in scala 1:50000

L'areale di progetto ricade in minima parte nel settore settentrionale del foglio CARG n. 432 "Benevento" (stampato nell'ambito del progetto CARG) e in massima parte nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molara" (in allestimento per la stampa nell'ambito del progetto CARG). Non disponendo dei suddetti fogli è stata fatta (cfr. par. 4) una descrizione della geologia prendendo in riferimento la Carta geologica d'Italia in scala 1:100000, cercando però di trovare delle corrispondenze tra la vecchia cartografia e la cartografia CARG, la quale è semplicemente consultabile su web ([www.ispra.it](http://www.ispra.it)).

Da una comparazione tra le due cartografie geologiche si evince che sostanzialmente che:

- **C<sup>9-5</sup>** - "*Calcareniti grigiastre ben stratificate*"; nel tratto del tracciato dell'elettrodotto ad ovest di Pontelandolfo in prossimità di Ponte Nuovo, è conforme all'"Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso **FYR** e **FYR<sub>2</sub>**" del foglio CARG n.419 "San Giorgio la Molara".
- **PC-C<sup>10</sup>** e **PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>** - "*Calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi ben stratificati*" e "*conglomerati a cemento argilloso, sabbioso o calcareo rossastro*". Nel tratto a nord-ovest di Pontelandolfo, in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto, tali litologie sono ascrivibili all'"Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso (**FYR<sub>2</sub>**)" e al "flysch numidico (**FYN**)" del foglio CARG n.419 "San Giorgio la Molara".
- **av** - "*Argille e argille siltose, generalmente rosse, violacee, verdi e grigiastre*". A ovest di Pontelandolfo, in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto, tali litologie sono ascrivibili all'"Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso (**FYR<sub>2</sub>**)" del foglio CARG n.419.
- **M<sup>4-1</sup>** - "*Argille e marne siltose, grigie e varicolori*"; corrispondono alla "Formazione delle Argille Varicolori" in particolare al "Membro argillitico di Montaperto (**AVR<sub>3</sub>**)" nel foglio CARG n. 432 "Benevento". Inoltre ad est di Monte Serrato il tracciato

dell'elettrodotto lambisce un'area di affioramento di "Depositi eluvio-colluviali ( $b_2$ )". Essi corrispondono, nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molara", alla "Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso ( $FYR_2$ )" nell'area a nord-est di Fragneto Monforte. Poi in prossimità di località Masseria Romanelli, a sud di Campolattaro, la formazione  $M^{4-1}$  corrisponde alla "Unità tettonica del Fortore" in particolare alla "formazione di Corleto Perticara ( $CPA$ )". Nel tratto del tracciato dell'elettrodotto compreso tra loc. Cappelline e Pontelandolfo la formazione  $M^{4-1}$  collima con "Unità tettonica del Fortore" in particolare alla "formazione di Corleto Perticara ( $CPA$ )", con l'"Unità tettonica del Frigento" in particolare con il "flysch rosso ( $FYR_2$ )" e infine con l'"Unità tettonica della Valle del Tammaro" in particolare con il "membro arenaceo-calcareo-pelitico ( $GGM_5$ )".

- $M_s$  "Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre" corrispondono all'"Unità tettonica di Frigento" in particolare al "flysch numidico ( $FYN$ )" nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molara". Inoltre lungo il tracciato dell'elettrodotto compreso tra loc. Cappelline e Pontelandolfo è conforme all'"Unità tettonica del Fortore" in particolare alla "formazione di Corleto Perticara ( $CPA$ )", all'"Unità tettonica di Frigento" in particolare alla formazione di "Fragneto Monforte ( $UFM$ )", all'"Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso ( $FYR_2$ )" e all'"Unità tettonica della Valle del Tammaro" in particolare con il "membro arenaceo-calcareo-pelitico ( $GGM_5$ )". Ad ovest di Pontelandolfo la formazione  $M_s$  collima con sia con  $FYR_2$  sia con l'"Unità tettonica del Frigento" in particolare al "flysch rosso ( $FYR$ )".

$M_b$  "Brecce, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini"; coincidono alla "Formazione delle Argille Varicolori" in particolare al "Membro calcareo-pelitico di Pietrelcina ( $AVR_2$ )" nel foglio CARG n. 432 "Benevento". Lungo il tracciato dell'elettrodotto compreso tra loc. Cappelline e Pontelandolfo la formazione  $M_b$ , nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molara", corrisponde all'"Unità tettonica del Frigento" in particolare con il "flysch rosso ( $FYR_2$ )".

- $dt$  – "depositi detritici sciolti". Tali depositi sono interpretati nel foglio CARG n. 419 "San Giorgio la Molara" come "Deposito di frana".

## 7. Elementi morfologici di superficie

Nel Foglio 173 "Benevento" possono individuarsi quattro tipi morfologici principali: le grandi masse montuose, altimetricamente elevate e generalmente impervie, dell'area di «facies abruzzese»; i rilievi montuosi, ancora notevolmente elevati, ma con morfologia rapidamente mutevole, dei depositi di «facies molisana prossimale»; la zona collinare, in massima parte con pendii dolci e declivi, dei sedimenti prevalentemente oligocenici e miocenici di «facies molisana distale» e della copertura pliocenica; le zone pianeggianti, derivanti dai colmamenti fluvio-lacustri e vulcanici pleistocenici ed olocenici.

Sostanzialmente l'area di progetto, che si estende nella parte centro settentrionale del foglio n. 173, è caratterizzata dagli aspetti fisiografici della «facies molisana prossimale».

Secondo quanto riportato dalle Note Illustrative, la morfologia della «serie molisana prossimale», affiorante al limite centro-settentrionale del foglio, è estremamente accidentata. I rilievi montuosi sono minutamente cesellati in forme diverse rapidamente passanti le une alle altre: pareti rocciose ripide e scoscese, forre strette e profonde, valli aperte con versanti a debole pendenza, talora interessati da frane di colamento, piccoli altipiani, conche chiuse a fondo pianeggiante. Queste caratteristiche dipendono dalle rapide e sostanziali variazioni litologiche, verticali e talora laterali, della successione e dall'andamento stratimetrico disuniforme, caratterizzato da una tettonica relativamente complessa.

L'area di progetto parte a nord di Benevento in prossimità di Masseria De Cicco ad ovest di Pietrelcina per poi proseguire verso nord attraverso il comune di Fragneto Monforte. Il tracciato segue ancora a nord fino a raggiungere il settore ovest del comune di Campolattaro per poi aggirare ad ovest l'abitato di Pontelandolfo, pertanto rispecchia le succitate caratteristiche morfologiche.

In particolare l'area è posta su quote estremamente variabili visto che il tracciato dell'elettrodotto in progetto misura oltre 20 Km di lunghezza; tuttavia le quote topografiche variano da 250 m.s.l.m. a 400 m.s.l.m. ad ovest di Pietrelcina; intorno ai 400 m.s.l.m. ad ovest di Pesco Sannita, 500 m.s.l.m nel comune di Fragneto Manforte, oltre 500 m.s.l.m. ad ovest di Campolattaro e infine oltre 600 m.s.l.m. nei pressi di Pontelandolfo fermo restando la forte variabilità dell'orografia tra una località e l'altra, che determina

anche una elevata variabilità del gradiente topografico.

Elemento morfologico di notevole importanza è la presenza di frane diffuse. Esse sono di fatto distribuite in gran parte dei territori interessati.

Nella cartografia in allegato (cfr. *Carta Geomorfologica*), si osserva la distribuzione tipologica e spaziale dei dissesti; essi sono stati mappati e classificati nell'ambito del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani).

I dissesti sono di varia natura, e in particolare quelli che si manifestano lungo il tracciato dell'elettrodotto sono sostanzialmente di quattro tipi (fig. 9)

- scivolamento rotazionale;
- colamento lento;
- colamento rapido;
- complesso.

Progetto IFFI	
Aree in frana	
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: white;"></span>	n.d.
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></span>	Crollo/Ribaltamento
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow;"></span>	Scivolamento rotazionale/traslattivo
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: purple;"></span>	Espansione
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: darkgreen;"></span>	Colamento lento
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: lightgreen;"></span>	Colamento rapido
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: blue;"></span>	Sprofondamento
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: orange;"></span>	Complesso

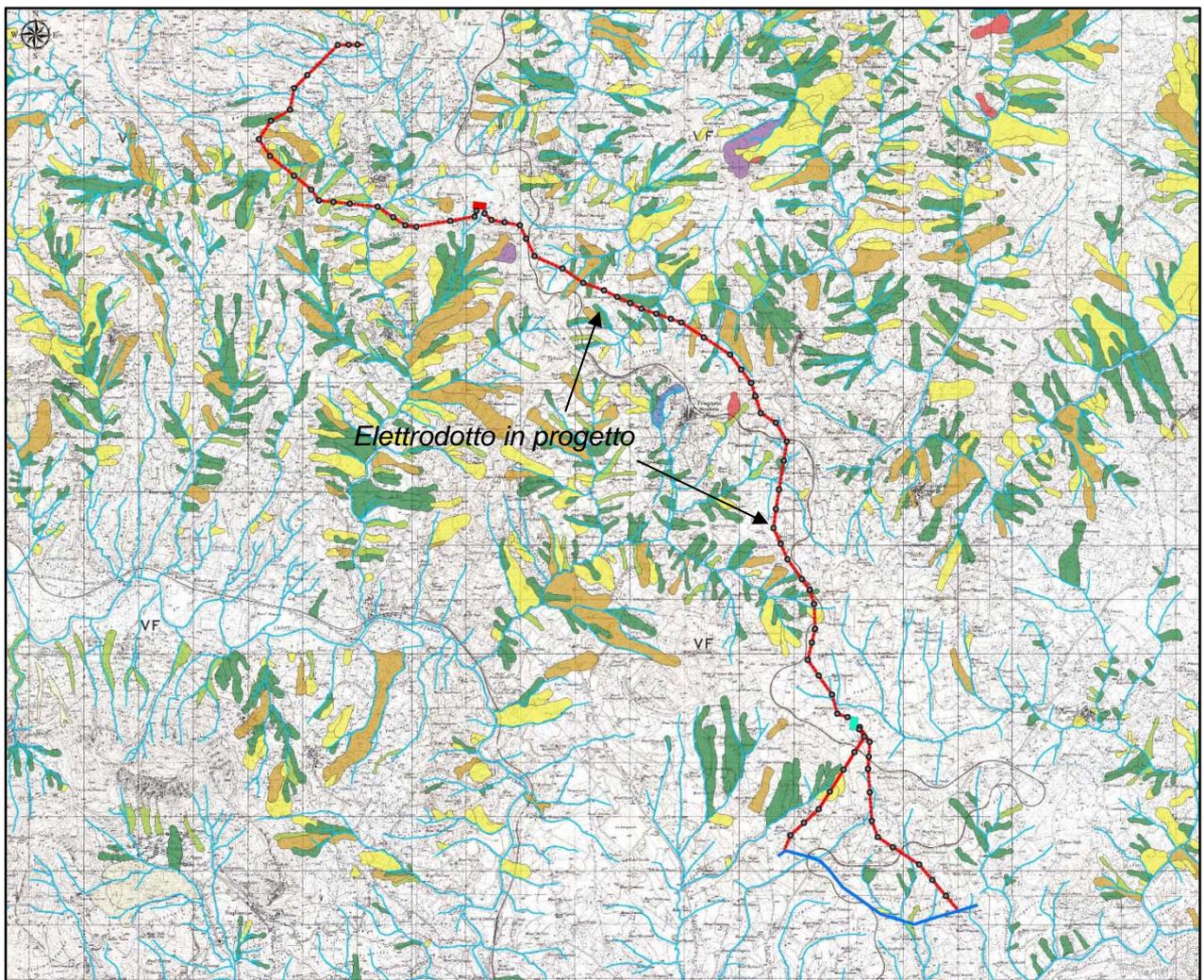


Fig. 9 – Stralcio della Carta Geomorfologica

In particolare si tiene a precisare che in riferimento alle sole stazioni elettriche in progetto, ossia la Stazione elettrica Pontelandolfo e Benevento, non ricadono in aree che interferiscono con fenomeni franosi individuati dal progetto IFFI.

I terreni che costituiscono l'area di progetto hanno di frequente anche una componente argillosa, che verosimilmente spiega il motivo dello sviluppo di processi di scivolamento e colamento in relazione a fenomeni meteorici.

In relazione al PAI del Liri-Garigliano-Volturno (cfr. carta delle *Perimetrazioni del PAI* in allegato), si nota lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto la presenza di aree perimetrate come R<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub>, e A<sub>2</sub>, ovvero "Aree a rischio elevato e medio" e "Aree di alta attenzione, di medio-alta e media attenzione" e inoltre "*Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M.LL.PP 11/03/88 C<sub>1</sub>*".

Anche in questo caso con riferimento alle sole stazioni elettriche previste, si considera che la Stazione elettrica Pontelandolfo ricade in un'area posta a cavallo tra aree perimetrate come "*Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M.LL.PP 11/03/88 C<sub>1</sub>*", e la Stazione elettrica Benevento non ricade in aree perimetrate.

L'idrografia superficiale è caratterizzata da un reticolo ben sviluppato, poiché come già detto, i terreni affioranti nell'area di progetto contengono una percentuale di argilla che per le sue proprietà impermeabili ostacola il naturale processo di infiltrazione delle acque meteoriche, alimentando di conseguenza il deflusso superficiale delle stesse (cfr. *Carta geomorfologica* in allegato).

## 8. Considerazioni conclusive

In virtù di quanto appreso da informazioni di natura bibliografica, si evince che il territorio sul quale si sviluppa il tracciato dell'elettrodotto in progetto è caratterizzato litologicamente da:

- **C<sup>9-5</sup>** - “*Calcareniti grigiastre ben stratificate*”;
- **PC-C<sup>10</sup>** e **PC-C<sup>10</sup><sub>cg</sub>** – “*Calcareniti e calcari pseudosaccaroidi bianchi ben stratificati*” e “*conglomerati a cemento argilloso, sabbioso o calcareo rossastro*”;
- **av** – “*Argille e argille siltose, generalmente rosse, violacee, verdi e grigiastre*”;
- **M<sup>4-1</sup>** – “*Argille e marne siltose, grigie e varicolori*”;
- **M<sub>s</sub>** e **M<sub>b</sub>** – “*Sabbioni ed arenarie grigio-giallastre*” e “*Brecce, calcareniti, arenarie quarzose e calcari cristallini*”;
- **dt** – “*depositi detritici sciolti*”.

la cui generale corrispondenza litologica con la nuova cartografia CARG è stata menzionata nel paragrafo 5.

Per quanto concerne gli aspetti morfologici e idrografici generali si evince che l'area di intervento è caratterizzata da una topografia alquanto eterogenea con quote altimetriche e gradienti topografici variabili, considerando anche il fatto che il tracciato dell'elettrodotto si snoda per una lunghezza superiore a 20 Km abbracciando un vasta porzione di territorio che ricade in ben quattro comuni della provincia di Benevento.

Il territorio è caratterizzato anche da diversi fenomeni gravitativi del suolo suddivisi in varie tipologie di movimento nell'ambito del *Progetto IFFI*.

In particolare si tratta di scivolamenti rotazionali/traslativi, colamenti lenti e rapidi e frane di tipo complesso. Si tiene a precisare che in riferimento alle sole stazioni elettriche in progetto, ossia la Stazione elettrica Pontelandolfo e Benevento, non ricadono in aree che interferiscono con fenomeni franosi individuati dal progetto IFFI.

In riferimento al PAI del Liri-Garigliano-Volturno (cfr. carta delle *Perimetrazioni del PAI*), si nota lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto la presenza di aree perimetrare come R<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>, A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub>, e A<sub>2</sub>, ovvero “Aree a rischio elevato e medio” e “Aree di alta attenzione, di medio-alta e media attenzione” e inoltre “*Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M.LL.PP 11/03/88 C<sub>1</sub>*”.

Per quanto concerne le sole stazioni elettriche previste, si considera che la Stazione elettrica Pontelandolfo ricade in un'area posta a cavallo tra aree perimetrare come "*Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M.LL.PP 11/03/88 C<sub>1</sub>*", e la Stazione elettrica Benevento non ricade in aree perimetrare.

Si conclude, che alla luce di quanto esposto, per poter meglio integrare l'opera da realizzare con i caratteri che il territorio manifesta, si consiglia di effettuare un rilievo in sito al fine di acquisire con maggiore dettaglio gli aspetti litologici e idrogeomorfologici delle aree interessate dall'intervento; eventualmente predisporre anche una campagna geognostica per la caratterizzazione tecnica dei terreni, da svolgere in successiva fase progettuale, prima della realizzazione delle opere.

## Bibliografia

**C. BERGOMI, M. MANFREDINI, G. MARTELLI** – NOTE ILLUSTRATIVE DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, FOGLIO N. 173 "BENEVENTO" (1975)

**PESCATORE T. S., DI NOCERA S., MATANO F., PINTO F., QUARANTIELLO R., AMORE O., BOIANO U., CIVILE D., FIORILLO L., & MARTINO C.** - Geologia del settore centrale dei monti del Sannio: nuovi dati stratigrafici e strutturali. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII (2008), pp. 77 - 94 figg.

[WWW.REGIONE.CAMPANIA.IT](http://WWW.REGIONE.CAMPANIA.IT)

[WWW.DIFESA.SUOLO.REGIONE.CAMPANIA.IT](http://WWW.DIFESA.SUOLO.REGIONE.CAMPANIA.IT)

[www.sinanet.apat.it](http://www.sinanet.apat.it)

[www.ispra.it](http://www.ispra.it)