

**STAZIONE ELETTRICA DI MONTECILFONE (CB)**  
**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA GEOTECNICA E SISMICA**

**CAMPOBASSO, MARZO 2010**



**Dr. Gennaro Carlone**  
geologo

<b>Storia delle revisioni</b>		
Rev. 00	del 16.03.10	Prima emissione
<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
3E Ingegneria S.r.l.		

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

## PREMESSA

Nel PdS 2008 sono inclusi interventi per favorire la produzione delle fonti rinnovabili nel Sud Italia. In particolare sono previsti rinforzi della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) finalizzati a migliorare la dispacciabilità degli impianti esistenti ed a consentire la connessione di ulteriori impianti futuri.

In correlazione allo sviluppo del parco eolico molisano e quindi al fine di raccogliere la produzione di diversi impianti di generazione siti lungo l'Appennino Molisano, è prevista la realizzazione di una nuova stazione elettrica (S.E.) di trasformazione 380/150 kV, localizzata all'interno del territorio comunale di Montecilfone (CB), da inserire in entra-esce sull'elettrodotto della RTN a 380 kV "Larino – Gissi".

La presente relazione di fattibilità geologica e geotecnica, riporta le risultanze dello studio geologico e geotecnico dell'area di sedime della stazione elettrica da realizzare.

Si espongono, pertanto, di seguito, le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della zona in esame e considerazioni di carattere geotecnico sui terreni interessati, derivate da un ampio esame di superficie, da quanto si evince dalla letteratura e sulla base di indagini specifiche acquisite nel territorio, nel corso di varie campagne di indagine.

L'area interessata dall'intervento ha un andamento morfologico lievemente acclive, con pendenze dell'ordine del 7 – 10% immergenti verso nord ed interessa una fascia di territorio compresa tra i comuni di Palata e Montecilfone (CB).

L'opera del geologo è stata richiesta al fine di verificare le condizioni di stabilità generali della zona in esame, conoscere la natura e le caratteristiche del terreno e stabilire sia le condizioni generali di vulnerabilità, sia gli interventi sufficienti e necessari a mettere in sicurezza l'arteria viaria, anche ai sensi della legge n. 64 del 2.2.74, del D.M. 11.3.88 e della Circolare LL.PP. 24.9.88, n. 30483, ma soprattutto alla luce della nuova normativa sismica di cui al DPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 pubblicato il 08 maggio 2003 e delle NTC 2008.



Lo studio geologico, sulla base di indagini esperite in loco dallo scrivente in occasione di altri interventi, ha consentito di valutare, nelle linee generali gli aspetti geotecnici dei litotipi costituenti il substrato di sedime della stazione elettrica in progetto e quelli relativi alla risposta sismica così come richiesto dalla recente normativa tecnica per le costruzioni NTC 2008.



## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

### **Ubicazione geografica e aspetti geomorfologici**

Il territorio d'interesse si estende nella provincia di Campobasso nel Foglio I.G.M. n° 154, in prossimità del confine orientale della regione molisana, all'estremità geografica dell'Appennino apulo-molisano.

In particolare esso si sviluppa lungo il crinale Montecilfone-Palata-Tavenna che rappresenta lo spartiacque morfologico tra il bacino del T. Sinarca a nord e quello del T. di S. Felice a sud e, più in generale tra il bacino del Torrente Sinarca a NW e quello del Fiume Biferno a SE.

Detta dorsale é costituita da numerose cime tutte contenute entro quote prossime ai 500-550 m s.l.m.; essa ha la forma pressochè ellissoidale, con asse maggiore allungato in direzione NE-SW.

La morfologia del crinale è per lo più dolce e modellata, mai ripida o irta, frutto di un incessante modellamento ad opera degli agenti atmosferici; in generale è visibile una buona stabilità d'insieme, anche se in più punti i versanti, in prossimità delle testate impluviali, presentano fenomeni di rammollimento che colpiscono i litotipi a prevalente componente limo-argillosa delle zone altimetricamente meno elevate, influenzate sicuramente dalle acque meteoriche non incanalate.

Tali processi hanno reso precaria la stabilità dei versanti per una serie di azioni di disgregazione e di dilavamento molto intense, a causa del carattere torrentizio dei corsi d'acqua che, soggetti a forti variazioni di portata e privi di un'adeguata sistemazione, concorrono ad aggravare la situazione, favoriti da notevoli escursioni termiche, dalle azioni delle precipitazioni meteoriche e dai processi antropici.

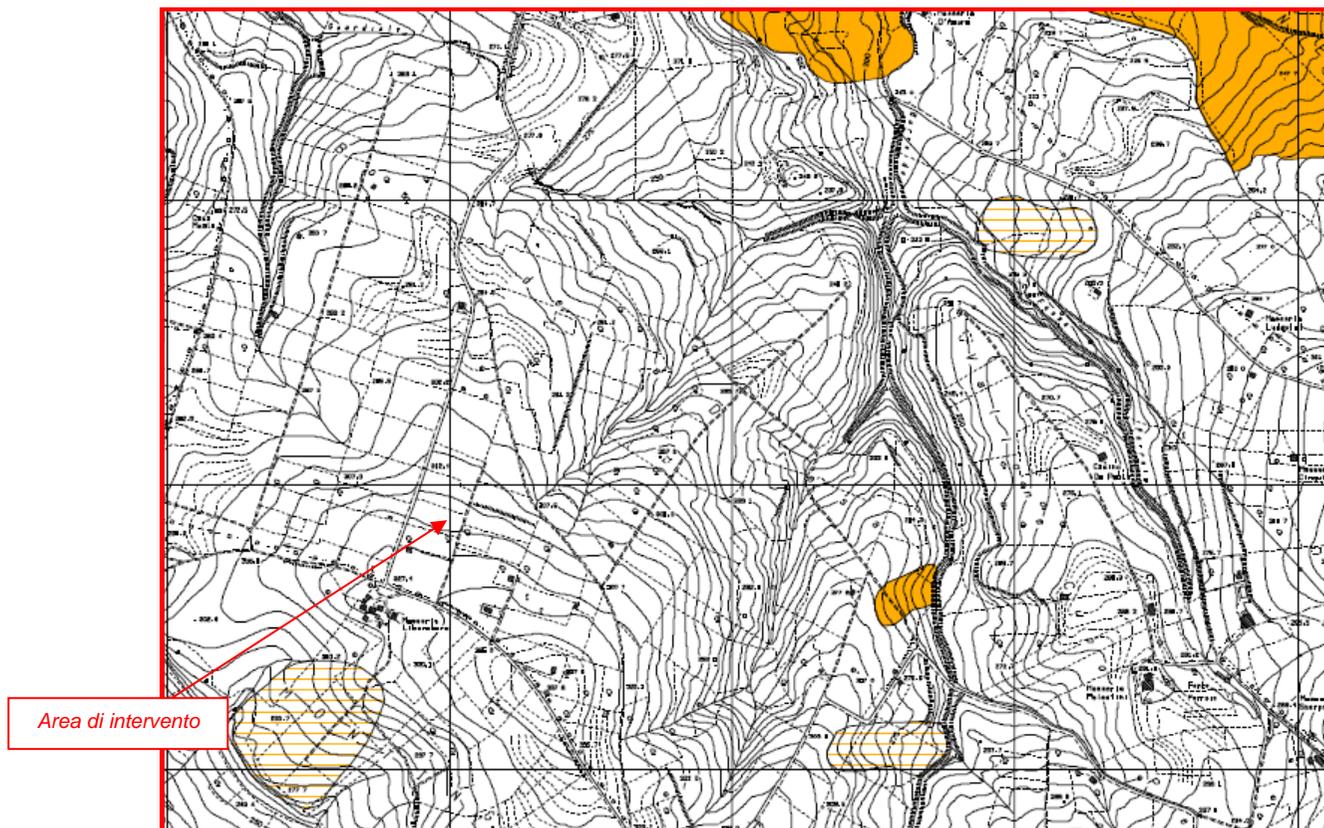
In particolare essi sono legati alle condizioni geolitologiche del territorio, poiché i termini granulari sovrastanti, permeabili per porosità, costituiscono il serbatoio di alimentazione idrica dei corsi d'acqua dell'area;



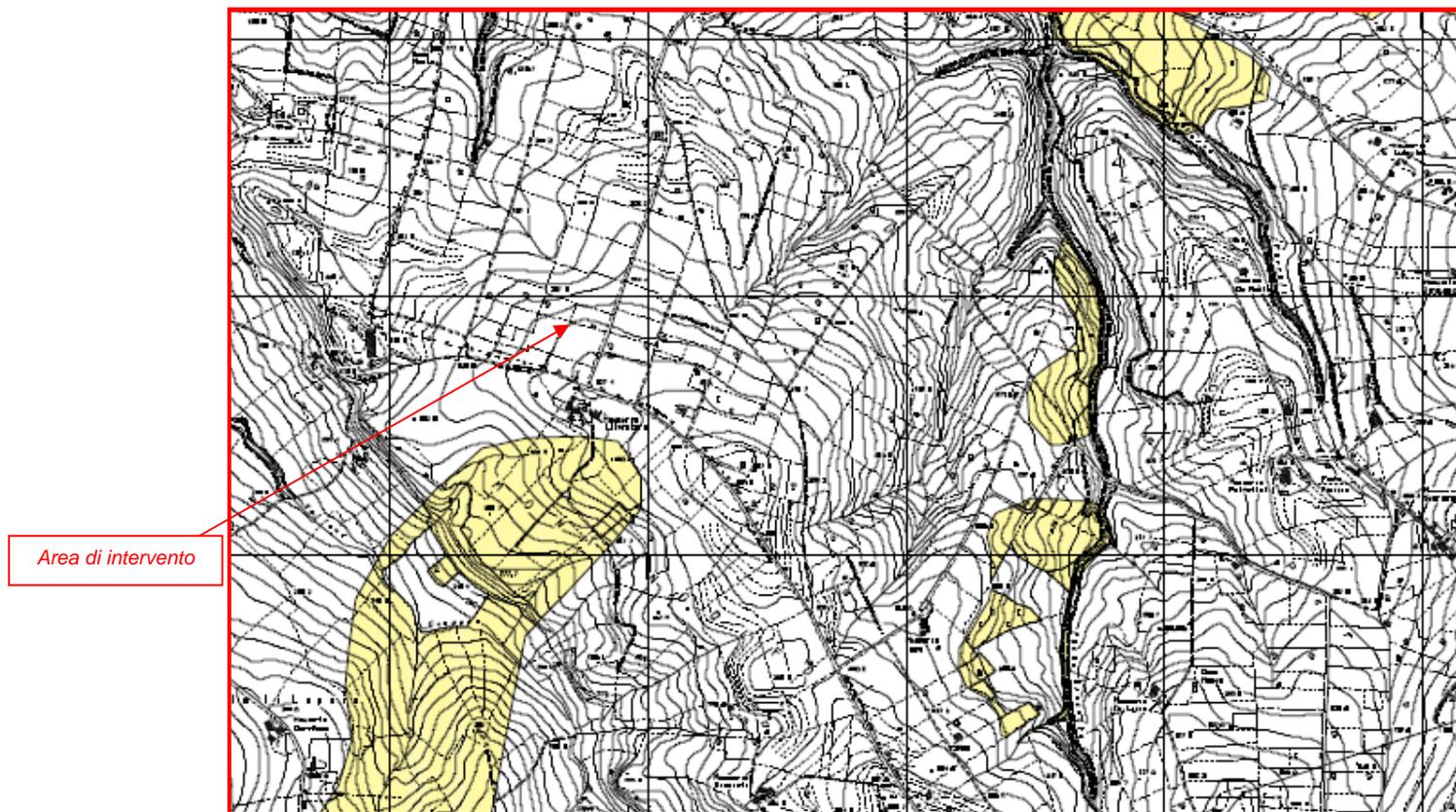
detti terreni, tamponati alla base da litotipi argillosi prevalenti rendono questi ultimi plastici e suscettibili di incipiente instabilità.

Tuttavia, i fenomeni sono molto localizzati e ubicati nella parte medio bassa del versante e non interessano le opere in progetto, ma localmente la sede stradale.





*Stralcio della carta della pericolosità idrogeologica della Regione Molise*



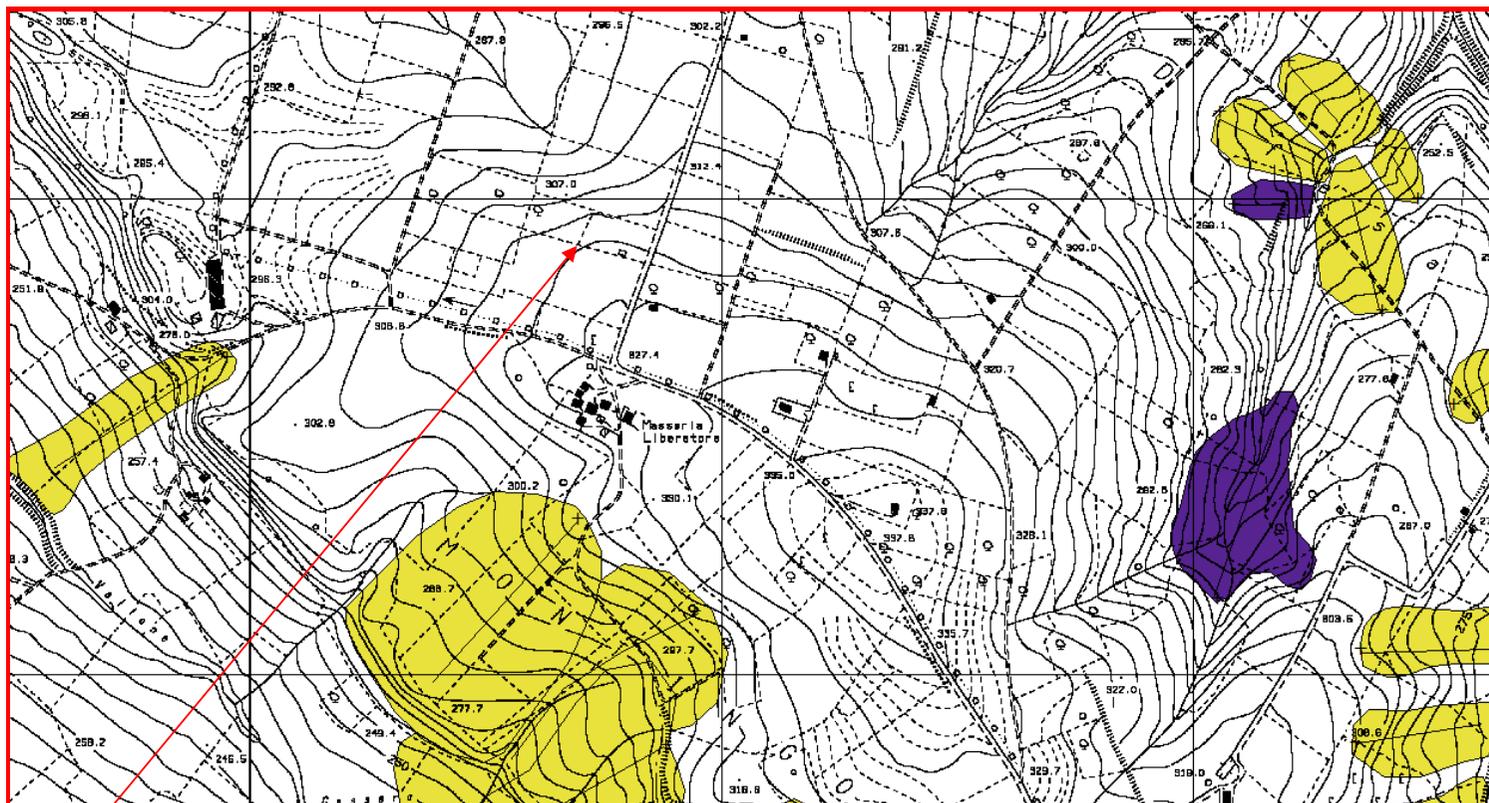
*Stralcio della carta del rischio idrogeologico della Regione Molise*



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

DOTT. GENNARO CARLONE · GEOLOGO

via Carducci 88 L · Campobasso · tel/fax 0874 413003 · cell. 347 1189073 · email: [gennaro.carlone@ordinegeologimolise.it](mailto:gennaro.carlone@ordinegeologimolise.it)



Area di intervento

Stralcio della carta dell'inventario dei fenomeni franosi (progetto IFFI) della Regione Molise



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

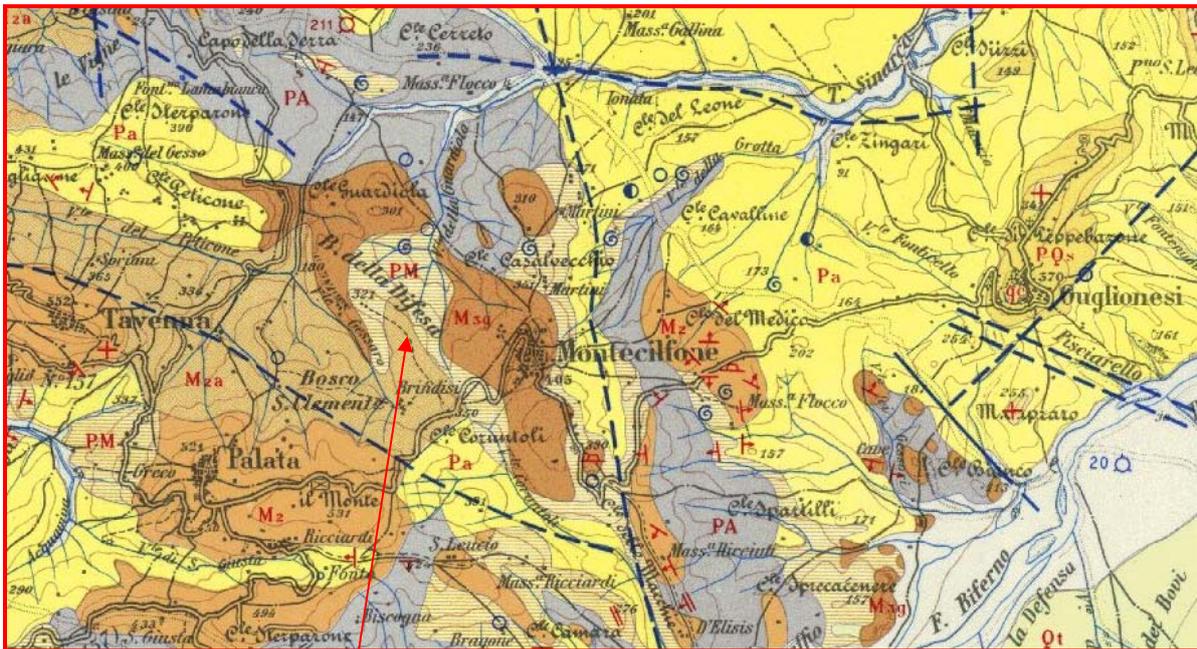
DOTT. GENNARO CARLONE · GEOLOGO

via Carducci 88 L · Campobasso · tel/fax 0874 413003 · cell. 347 1189073 · email: [gennaro.carlone@ordinegeologimolise.it](mailto:gennaro.carlone@ordinegeologimolise.it)

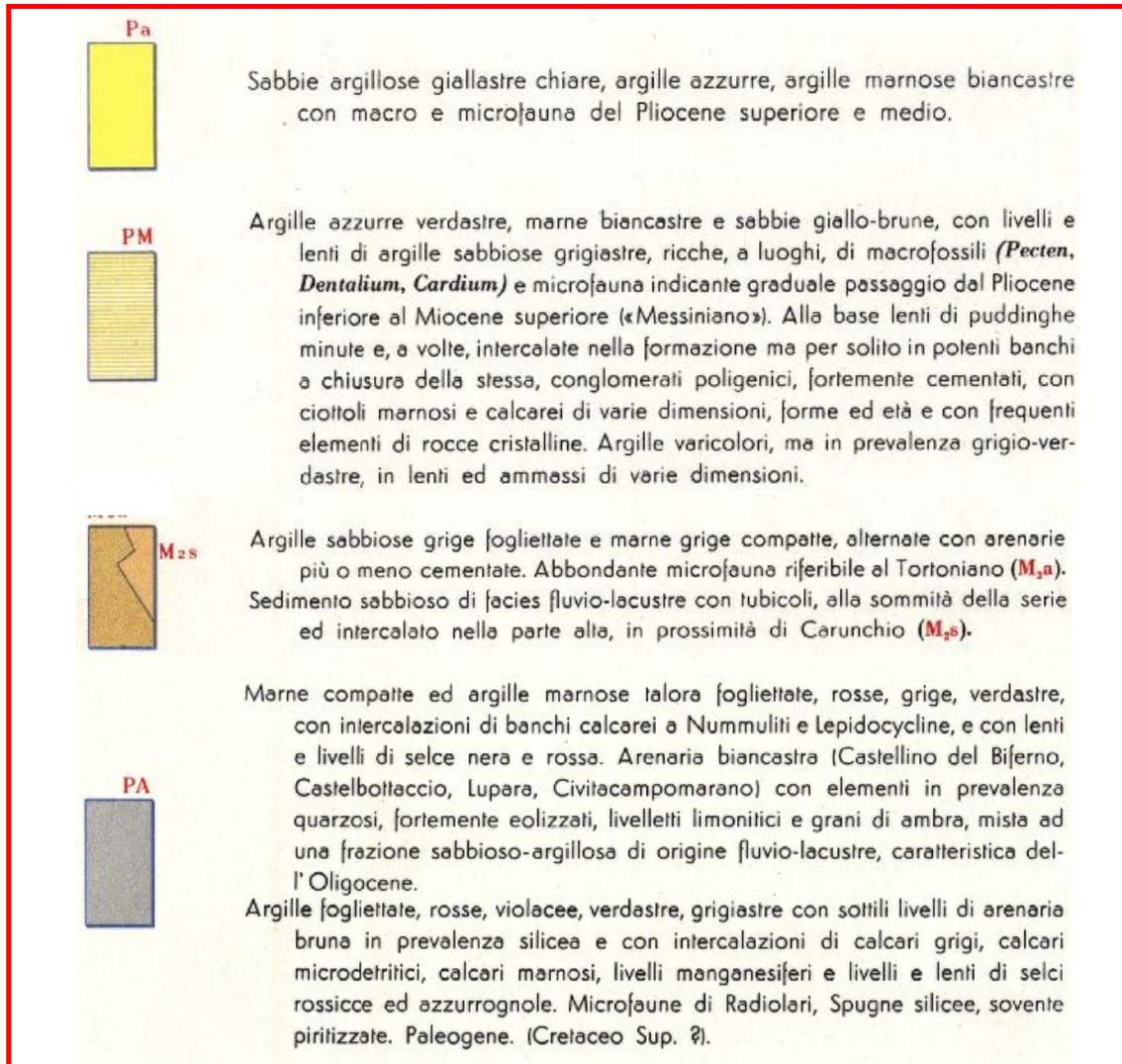
## 2.2 Caratteri paleogeografici, strutturali e stratigrafici

L'attuale assetto strutturale dell'area in esame, come di tutto l'Appennino centro-meridionale, è il frutto di una serie di eventi tettonogenetici, avvenuti in un periodo di tempo compreso tra il Cretacico ed il Pleistocene, che hanno portato allo smembramento e all'accavallamento di preesistenti "unità paleogeografiche". Lo schema della messa in posto della catena appenninica si completò con le intense fasi di sollevamento pleistocenico che produssero, mediante prevalenti faglie normali, la dislocazione a varie quote dei corpi geologici.

Lo studio strutturale delle unità tettoniche derivate, consente di schematizzare la catena appenninica come una successione di falde embricate (riprese dalla tettonica recente), costituite prevalentemente da rocce calcareo-dolomitiche e depositi terrigeni in facies flyschoidi.



Area di intervento



*stralcio della Carta Geologica d'Italia 1:100000 – "Foglio 154 Larino"*

L'area é occupata da sedimenti prevalentemente clastici riferibili a sedimenti fliscioidi oligo-miocenici e a quelli della serie di copertura mio-pliocenici.

I terreni affioranti nell'area in esame, sono costituiti, dal basso verso l'alto, da:



- argilliti varicolori con livelli diasprigni e calcarei ed arenarie con livelli calcarenitici, di età ologocenico-miocenica inferiore;
- calcari organogeni con livelli calcarenitici e calcarei, marne con straterelli e lenti di selce, arenarie calcaree, marne argillose (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) di età Elveziano - Langhiano;

Su tali terreni, tra loro stratigraficamente legati, poggiano lembi, chiaramente trasgressivi, di una formazione evaporitico-molassica-argillosa, ascrivibili al Messiniano ed al Pliocene inferiore (Formazione del Tona).

Il termine più basso in affioramento è costituito dalla formazione delle argille varicolori che affiorano in corrispondenza delle incisioni vallive.

Esso è costituito da una massa argillosa variamente colorata dal grigio piombo al rosso vinato e verde, suddivisi in scaglette romboedriche più o meno regolari entro livelli strizzati ed intensamente deformati.

Contengono frammenti di marne a frattura concoide e sporadici livelli competenti continui (marne calcaree e calcari marnosi), intensamente fratturati ed intersecati da fitte venature calcitiche.

La massa rocciosa è interessata da due sistemi di taglio principali intersecantisi normalmente rispetto alla direzione di massima sollecitazione.

Il grado di deformazione delle argille può essere diverso in punti della formazione anche molto prossimi, sicchè a breve distanza accade di osservare l'argilla tipicamente a scaglie, ovvero laminata, o addirittura foliacea.

Dal punto di vista tecnico trattasi di argille dure, preconsolidate, interessate da discontinuità variamente orientate, con valori della permeabilità molto bassi, erodibilità elevata e notevole capacità di ritenzione di acqua.

Dalla letteratura geologica questi terreni, attribuiti alla formazione delle Argille Varicolori, hanno un'età probabilmente eocenica-oligocenica.



Il flysch calcarenitico marnoso è costituito da una fitta alternanza calcareo marnosa costituita da marne o marne calcaree prevalentemente di colore bianco o bianco crema, ben stratificate con uno spessore di 2 - 3 cm; le marne si presentano abbastanza tenere ed hanno frattura concoide.

Alle marne si intercalano calcareniti e brecciole calcaree di colore bianco o nocciola, si presentano molto dure e disposte in strati spessi generalmente alcuni decimetri, più raramente fino al metro.

Tale formazione denominata Formazione della Daunia (o Flysch di Faeto da Tortorici, 1975) di età elveziana, passa gradualmente verso l'alto al flysch argilloso arenaceo (Marne di Toppo Capuana; Tortorici, 1975).

I componenti litologici fondamentali della Formazione della Daunia sono: calcari organogeni, calcareniti e brecciole calcaree, calcari pulverulenti organogeni, calcari e calcari marnosi biancastri con liste e noduli di selce nera o bruna, arenarie quarzose micacee giallastre, marne verdoline e argilliti varicolori.

Dal punto di vista idrogeologico questa formazione ha una permeabilità per porosità e fratturazione variabile da bassa a media in relazione alla prevalenza dei termini più o meno permeabili.

Chiude la successione stratigrafica verso l'alto, la "Formazione del Tona" che giace con notevole discordanza angolare sui terreni di facies di flysch precedentemente descritti e presenta tipi litologici assai variabili costituiti da argille siltose grigio azzurre con rari macrofossili e con fitte alternanze argilloso-arenacee, passando a molasse grigio-giallastre.

Le condizioni strutturali delle formazioni affioranti nel foglio « Larino » sono piuttosto complesse: da un lato, troviamo pieghe più o meno pronunciate, regolari od asimmetriche, e, dall'altro, una serie di faglie dirette ed inverse, a rigetto variabile e con piani di scorrimento diversamente orientati. Le tracce, però, risultano allineate secondo due direzioni preferenziali, tra loro incrociantesi quasi ad angolo retto.

Dato il generale carattere di plasticità dei sedimenti, è stato molto difficile determinare i principali elementi dei piani di faglia. Il più delle volte le disgiunzioni si intuiscono dalla diversa posizione topografica di





## CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI

Sulla base di precedenti indagini in sito e in laboratorio sui litotipi di sedime della stazione elettrica di progetto e sulla base di quanto riportato in letteratura o dall'esperienza acquisita in riferimento ai litotipi affioranti, si riportano di seguito le caratteristiche geotecniche macroscopiche dei termini più superficiali delle formazioni.

Le indagini hanno messo in evidenza la presenza di livelli limo sabbiosi più o meno addensati o plastici a seconda della prevalenza dell'una o dell'altra componente a cui è associata una discreta percentuale di argilla bluastra, il tutto soprastante livelli di argilla bluastra di migliori caratteristiche geotecniche mediamente a partire dalla profondità di circa 7,00 metri.

In tutti i casi, quindi, emerge la necessità di provvedere alla sistematica raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche e di quelle che circolano in seno all'aerato superficiale, poiché esse contribuiscono al rammollimento della coltre, alla sua alterazione e alla predisposizione alle cause di aggravamento delle condizioni generali di dissesto idrogeologico delle aree adiacenti.



**QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE**

SONDAGGIO		1	1	2	3
CAMPIONE		1	2	1	1
PROFONDITA' m		3,40	11,50	2,70	7,00
<b>CARATTERISTICHE VOLUMETRICHE</b>					
peso di volume	g/cm <sup>3</sup>	2,02	2,04	1,99	2,00
peso specifico dei grani	g/cm <sup>3</sup>	2,68	2,68	2,69	2,69
peso di volume del secco	g/cm <sup>3</sup>	1,63	1,66	1,59	1,59
contenuto in acqua	%	23,55	22,54	25,49	25,41
indice di porosità		0,65	0,61	0,70	0,68
porosità	%	39,20	38,01	41,01	40,63
grado di saturazione	%	98,08	98,59	98,63	99,72
<b>LIMITI DI ATTERBERG</b>					
limite di liquidità	%	46,45	53,16	44,43	45,88
limite di plasticità	%	33,42	31,89	29,74	30,92
indice di plasticità	%	13,02	21,27	14,70	14,95
limite di ritiro	%	23,09	24,41	21,74	18,23
indice di consistenza		1,76	1,44	1,29	1,37
attività		0,55	0,56	0,46	0,51
<b>CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE</b>					
ghiaia	%	0,00	0,00	0,00	0,00
sabbia	%	30,81	19,18	24,22	39,04
limo	%	45,65	42,99	43,50	31,68
argilla	%	23,54	37,83	32,29	29,28
<b>ESPANSIONE LATERALE LIBERA ELL</b>					
tensione assiale a rottura	kg/cm <sup>2</sup>	3,37	10,16	2,39	2,65
deformazione a rottura	%	6,89	7,55	6,23	6,56
<b>PROVA TRIASSIALE</b>					
angolo di attrito di picco	(°)	25,61	22,00	21,44	26,74
coesione di picco	kg/cm <sup>2</sup>	0,11	0,22	0,20	0,10
angolo di attrito residuo	(°)				
coesione residua	kg/cm <sup>2</sup>				
<b>PROVA EDMETRICA</b>					
coefficiente di compressibilità	m <sup>2</sup> /kg	0,18	0,17	0,21	0,20
modulo edometrico	kg/cm <sup>2</sup>	87,38	60,15	40,70	83,88
coefficiente di consolidazione	cm <sup>2</sup> /s E-05	1,07	2,090	2,14	2,09
coefficiente di permeabilità	cm/s E-10	1,14	1,71	2,49	1,45



Tutti i campioni esaminati risultano granulometricamente costituiti da miscele di grani grossolani e fini con una alta variabilità percentuale che è messa in evidenza dalla fascia granulometrica cumulativa piuttosto ampia.

Nella classificazione A.G.I. i litotipi sono definiti limi con argilla o con sabbia, solo nel sondaggio n. 2 prevale la componente sabbiosa. Nel diagramma di Gorsline i campioni ricadono nel campo dei silt argilloso sabbioso o in quello adiacente della sabbia argillosa

#### caratteristiche geotecniche

Le caratteristiche geotecniche delle terre hanno evidenziato valori del limite liquido variabile intorno al 45 – 50% con un valore medio del 47,48% e dall' indice di plasticità (calcolato dalla relazione  $IP = LL - LP$ ) che è nella norma, intorno al 16%.

Il limite plastico, invece, è risultato sempre superiore al contenuto naturale d'acqua pertanto non sussiste il pericolo di rifluimento laterale della terre.

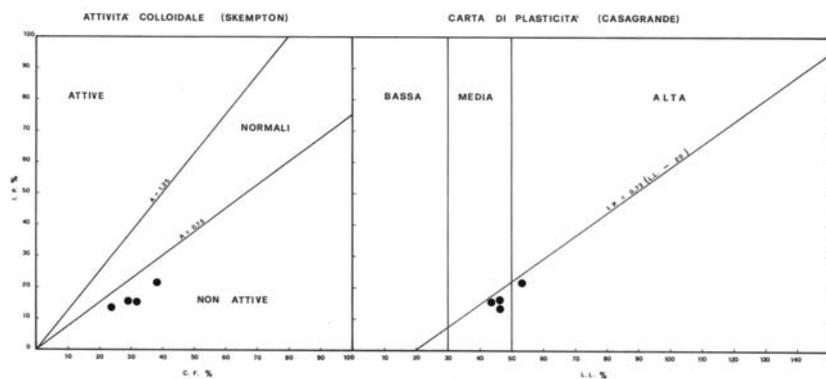
L'indice di consistenza è sempre superiore all'unità e compreso nel campo solido (con valore minimo di circa 1,29).

D'altro canto anche le caratteristiche volumetriche dei litotipi hanno messo in evidenza un indice dei pori prossimo al 40% e la presenza di litotipi con elevata saturazione ben evidenti anche dall'alto valore del peso di volume secco, spesso superiore a  $1,60 \text{ g/cm}^3$ .

Tuttavia, si può ritenere, quindi, che in genere i litotipi presentano migliori caratteristiche in condizioni drenate che in quelle non drenate, per il contenuto in  $\text{H}_2\text{O}$  e per la elevata capacità di imbibizione accentuata dalle caratteristiche stratigrafiche e morfologiche che consentono di assorbire acqua in grande quantità.



I caratteri geotecnici in senso lato, si evidenziano anche dai diagrammi di Casagrande e di Skempton: nel primo i campioni si distribuiscono parallelamente alla retta  $IP = (LL - 20)$  nel campo delle argille e limi a media plasticità, mentre nel secondo occupano una zona relativamente dispersa nel campo delle argille inattive.



In definitiva, quindi, le caratteristiche di consistenza, rappresentate da valori normali del limite liquido e dell'indice plastico, fanno rientrare questi terreni nel campo della media plasticità, ciò per la composizione mineralogica fondamentale limo sabbiosa e argillosa.

La determinazione delle caratteristiche fisiche hanno fornito valori del:

- peso di volume prossimo a  $2,00 \text{ g/cm}^3$ ;
- contenuto in acqua, direttamente dipendente dalle capacità di ritenzione idrica e dal grado di porosità, di circa il 25%.

In generale i campioni esaminati sono prossimi alla saturazione e il loro contenuto in acqua è inferiore al limite plastico.

La determinazione delle caratteristiche meccaniche quali attrito e coesione e prove di rottura a espansione laterale libera hanno fatto riscontrare valori dell'angolo di attrito nella norma in dipendenza delle



caratteristiche granulometriche delle rocce stesse, infatti esso é intorno ai 25°, ovvero tra valori propri di terreni con elevato contenuto in sabbia e limo.

Le prove ELL hanno fornito valori della tensione assiale a rottura prossimi a 2,50 – 3,00 kg/cm<sup>2</sup> ; é da segnalare anche l'elevata deformazione che hanno subito i provini messa ben in evidenza dalla forma delle curve carico-deformazione.

I valori della coesione drenata  $c'$  sono compresi tra 0,10 e 0,20 kg/cm<sup>2</sup>, con notevole influenza della componente sabbiosa dei depositi.

Il coefficiente di compressibilità  $C_c$ , valutato dalla inclinazione della retta delle prove edometriche, é mediamente 0,19 kg/cm<sup>2</sup> e, quindi, indica un grado di compressibilità medio basso.

Trattasi di materiale compressibile, di buona consistenza, di media plasticità, molto rigonfiabile, che può assorbire acqua in grande quantità, con coesione media, ma in diminuzione con l'aumentare del contenuto di acqua.

Le caratteristiche in sito determinate mediante prove penetrometriche SPT, indicano che trattasi di litotipi incoerenti prevalenti, essi possiedono valori tipici di un terreno da mediamente sciolto a denso, ma comunque con un aumento della resistenza alla punta al crescere della profondità.

In linea generale, tuttavia, deve essere mantenuto ad un grado di umidità relativamente basso per evitare il decadimento dei livelli più fini presenti a varia altezza nel complesso

In generale, quindi, le caratteristiche geotecniche e meccaniche dei terreni più superficiali, e mi riferisco alla fascia di indagine in possesso dello scrivente limitata ai piani di fondazione degli edifici pubblici e privati, fanno ritenere che le opere possano essere realizzate con sufficiente sicurezza.

Tuttavia, poiché gli impianti sono caratterizzati da strutture di alta sensibilità e costituiscono opera strategica, dovrà essere asportato lo strato più superficiale costituito da terreno alterato e cedevole, per sostituirlo con un idoneo misto granulometrico opportunamente rullato e costipato. Tutto ciò, pertanto,



comporterà sicuramente un miglioramento delle caratteristiche geotecniche generali e il superamento di eventuali locali decadimenti delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei litotipi.

La necessità della messa in opera di un idoneo misto granulometrico appare ancor più evidente, oltre che per la bonifica dei primi strati di terreno, anche per consentire la formazione di un unico piano di fondazione, considerate le dimensioni in pianta della stazione elettrica e la necessità di evitare cedimenti differenziali della struttura.

Le caratteristiche geotecniche qui menzionate, sono da ritenersi a titolo indicativo al fine della fattibilità dell'opera, ma in fase esecutiva dovrà essere prevista una puntuale e diffusa campagna di indagine geognostica per acquisire certezza delle condizioni stratigrafiche locali e avere a disposizione sicuri parametri di progettazione, anche al fine di determinare le condizioni di amplificazione sismica locale.



SISMICITA'

Nel sito oggetto di indagine, ai sensi del decreto n. 74 del 07 settembre 2004 del Presidente della Regione Molise – Commissario Delegato, i valori di accelerazione orizzontale massima al suolo prevista dalla legge regionale n. 38/2002 e confermati dal decreto del Commissario Straordinario della Regione Molise n. 74/2004, riferiti al comune di Montecilfone nella *Zona 3*, sono pari a 0,15 g .

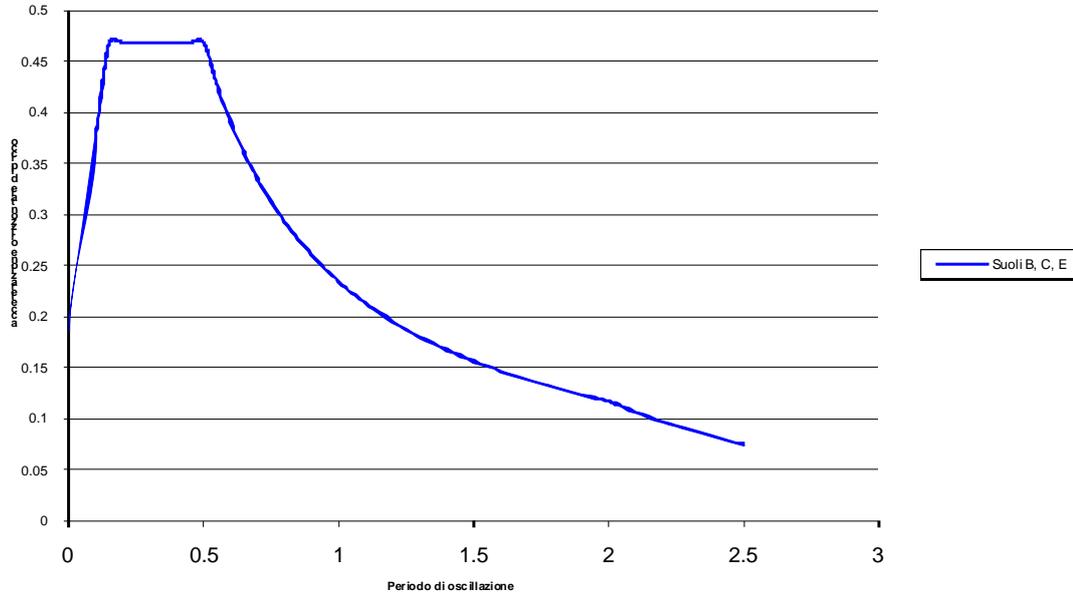
Pertanto il valore dell'accelerazione massima al suolo risulta:

$$a_g \times S = 0,15 \times 1,25 = 0,1875$$

e lo spettro di risposta elastico per il sito investigato sarà descritto dalla forma spettrale di seguito riportata.



Spettri di risposta elastici per la zona 3



Le strutture, pertanto, dovranno essere calcolate per resistere alle azioni sismiche.

A titolo puramente orientativo si è valutata l'azione sismica del sito, per un suolo di tipo C e per un'opera strategica di classe 4

**Parametri sismici**

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e fondazioni  
Muro rigido: 0

**Sito in esame.**

latitudine: 41,9109  
longitudine: 14,8111  
Classe: 4  
Vita nominale: 50

**Siti di riferimento**

Sito 1	ID: 28324	Lat: 41,9279	Lon: 14,7672	Distanza: 4100,392
Sito 2	ID: 28325	Lat: 41,9272	Lon: 14,8343	Distanza: 2640,906
Sito 3	ID: 28546	Lat: 41,8779	Lon: 14,7662	Distanza: 5221,921



Sito 4 ID: 28547 Lat: 41,8772 Lon: 14,8333 Distanza: 4173,820

**Parametri sismici**

Categoria sottosuolo: C  
Categoria topografica: T2  
Periodo di riferimento: 100anni  
Coefficiente cu: 2

**Operatività (SLO):**

Probabilità di superamento: 81 %  
Tr: 60 [anni]  
ag: 0,062 g  
Fo: 2,484  
Tc\*: 0,335 [s]

**Danno (SLD):**

Probabilità di superamento: 63 %  
Tr: 101 [anni]  
ag: 0,079 g  
Fo: 2,506  
Tc\*: 0,344 [s]

**Salvaguardia della vita (SLV):**

Probabilità di superamento: 10 %  
Tr: 949 [anni]  
ag: 0,181 g  
Fo: 2,565  
Tc\*: 0,405 [s]

**Prevenzione dal collasso (SLC):**

Probabilità di superamento: 5 %  
Tr: 1950 [anni]  
ag: 0,231 g  
Fo: 2,539  
Tc\*: 0,420 [s]

**Coefficienti Sismici**

**SLO:**

Ss: 1,500  
Cc: 1,510  
St: 1,200  
Kh: 0,022  
Kv: 0,011  
Amax: 1,102  
Beta: 0,200

Ss: 1,500  
Cc: 1,490  
St: 1,200  
Kh: 0,029  
Kv: 0,014  
Amax: 1,399  
Beta: 0,200

**SLD:**

SLV: Ss: 1,420



Cc: 1,420	Ss: 1,350
St: 1,200	Cc: 1,400
Kh: 0,074	St: 1,200
Kv: 0,037	Kh: 0,105
Amax: 3,020	Kv: 0,052
Beta: 0,240	Amax: 3,667
SLC:	Beta: 0,280

Cerca l'posizione

Via:  n°:

Comune:  Cap:

Provincia:

Latitudine:

Longitudine:

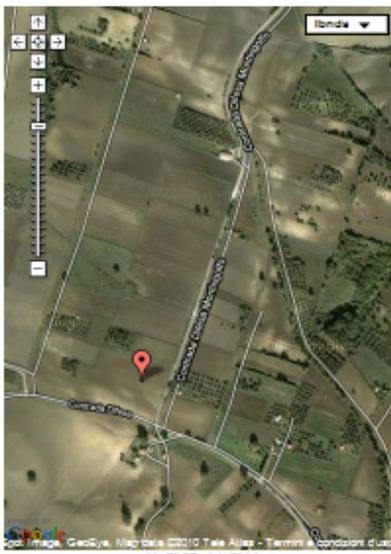
Determinazione dei parametri sismici

Lat:  Long:

Classe dell'edificio:

Vita nominale:

(Opere provvisoria ==10, Opere ordinaria ==50, Grandi opere ==100)



41.9109, 14.5111

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Stato Limite	Tr (anni)	$\lambda_y$ (g)	$\lambda_x$ (g)	$\lambda_c$ (g)
Operatività (SLD)	50	0,052	2,454	0,335
Danno (SLD)	101	0,079	2,505	0,344
Salvaguardia vita (SLV)	949	0,151	2,555	0,405
Prevenzione collasso (SLC)	1930	0,231	2,559	0,420

Periodo di riferimento per l'azione sismica: 100

Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno  Paratie

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m):

u<sub>0</sub> (m):

Categoria sismologica:

Categoria topografica:

	SLD	SLD	SLV	SLC
Se *	1,50	1,50	1,42	1,25
Amplificazione stratigrafica	1,51	1,42	1,42	1,40
Coef. funz. categoria	1,20	1,20	1,20	1,20
Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

Personalizza eccez. massima stress al sito (m/s<sup>2</sup>):

Coefficienti	SLD	SLD	SLV	SLC
kh	0,032	0,029	0,074	0,105
kv	0,011	0,014	0,037	0,052
Amax (m/s <sup>2</sup> )	1,102	1,399	3,020	3,667
Beta	0,200	0,200	0,240	0,280



## CONCLUSIONI

I rilievi effettuati e le risultanze acquisite nel corso di precedenti campagne di indagini in situ ed in laboratorio, sui terreni di sedime della costruenda stazione elettrica di Montecilfone (CB) hanno permesso di esprimere una serie di valutazioni tecniche e un positivo parere di fattibilità geologica e di esclusione dei rischi da frana e idraulico.

Le strutture dovranno essere realizzate per resistere alle azioni sismiche, poiché il territorio del comune di Montecilfone è inserito tra i comuni dichiarati sismici ai sensi del OPCM 3274 del 20 marzo 2003 e ricadono nella categoria sismica di cui alla zona 3 a cui competono valori di accelerazioni di picco orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0,15 g (accelerazione di gravità).

Prima della realizzazione delle opere diviene determinante l'espletamento di una diffusa e accurata campagna di indagini geognostica al fine di accertare le caratteristiche geotecniche, meccaniche e petrografiche dei litotipi in fondazione, nonché le caratteristiche di amplificazione sismica locale.

Le locali situazioni di disagio geomorfologico andranno studiate singolarmente e nel caso sistemate prima della realizzazione delle opere. Si tratta, come detto di locali fenomeni di rammollimento delle coltri più superficiali e in corrispondenza degli impluvi che, per le modalità in cui dovranno essere poste in opera le strutture, non costituiscono assolutamente impedimento alla loro realizzazione.

Campobasso, marzo 2010



Dr. Gennaro Carlone  
geologo



STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA

DOTT. GENNARO CARLONE - GEOLOGO

via Carducci 88 L - Campobasso - tel/fax 0874 413003 - cell. 347 1189073 - email: gennaro.carlone@ordinegeologimolise.it