

# REGIONE PUGLIA

## Provincia di BARI

### SANTERAMO IN COLLE



**OGGETTO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA'  
VALLONE DELLA SILICA

**COMMITTENTE**

**Q-ENERGY RENEWABLES 2 S.r.l.**  
Via Vittor Pisani, 8/a - 20124 Milano (MI)  
PEC: q-energyrenewables2srl@legalmail.it  
P.IVA: 12490070963

**PROGETTAZIONE**

Codice Commessa PHEEDRA: 23\_03\_EO\_STC

 **PHEEDRA** Our passion, your expression.  
PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90  
74121 - Taranto  
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

**Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci**

**Dott. Geol. Antonio Mattia Fusco**

1	Luglio 2023	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**OGGETTO DELL'ELABORATO**

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA  
E STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	STC	CIV	REL	023	01	STC-CIV-REL-023_01	

## **INDICE**

PREMESSA .....	2
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE .....	7
SISMICITÀ DEL TERRITORIO.....	12
MORFOLOGIA E IDROGRAFIA .....	26
CLIMA .....	29
INQUADRAMENTO PAI.....	30
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	32
CONCLUSIONI.....	34

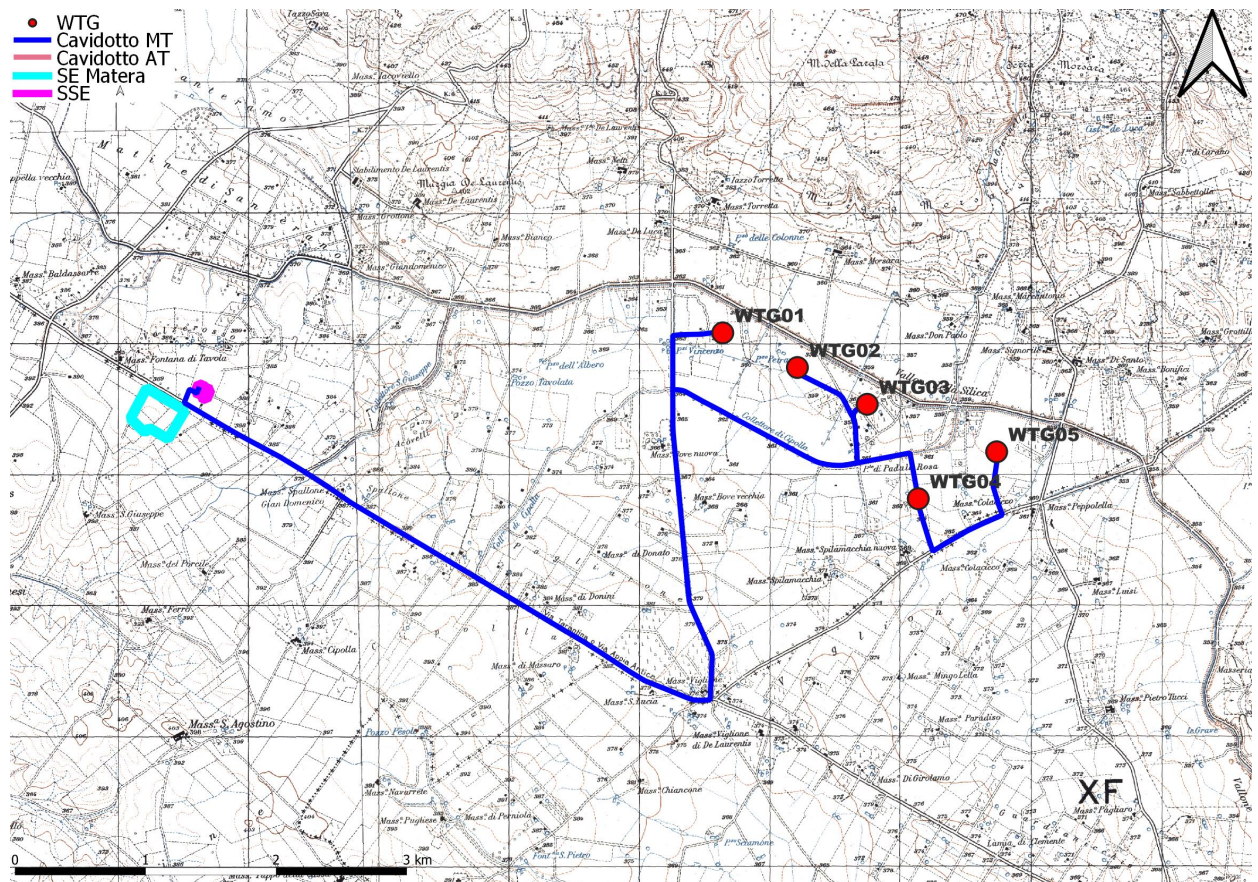
### **ALLEGATI:**

- Ortofoto 1:50.000
- Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio 189 (Altamura)
- Legenda
- Carta geologica 1:30.000

## PREMESSA

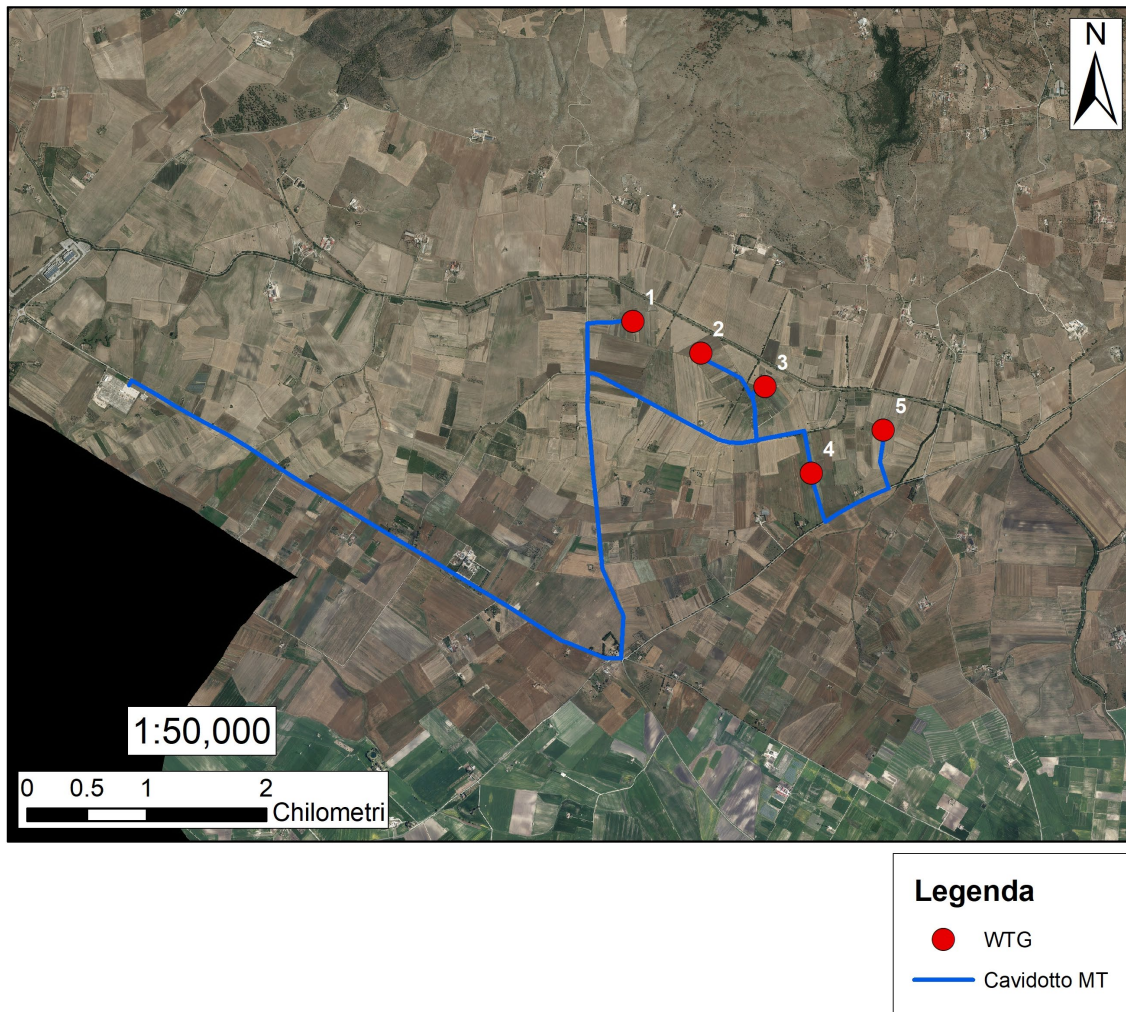
Lo scrivente Dott. Antonio Mattia Fusco, iscritto all'Ordine dei Geologi Puglia al n.587, su incarico affidatogli dalla Società d'ingegneria – Pheedra s.r.l. per conto della società proponente ha eseguito il seguente studio nell'ambito del PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN **IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA.**

**Stralcio IGM con indicazione interventi in progetto**





Stralcio Ortofoto con indicazione interventi in progetto



Nei paragrafi che seguono sarà illustrata la situazione litostratigrafica locale, con la definizione dell'origine e natura dei litotipi, il loro stato di alterazione e fratturazione e la loro degradabilità, nonché i lineamenti morfologici della zona. Lo studio geologico si è svolto in ottemperanza al D.M. del 11/03/1988, all'ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e alle disposizioni dettate dal nuovo Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. del 17/01/2018 al fine di ricostruire un modello geologico e geotecnico atto a fornire i caratteri stratigrafici, litologici del sito.

Per lo svolgimento di tale relazione, preliminarmente è stato effettuato un rilevamento geologico di dettaglio è stata consultata la cartografia dell'area e si è fatto riferimento alle informazioni di carattere bibliografico disponibile per la zona oggetto di studio.



L'area d'impianto è servita dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate.

#### IMPIANTO

**5 AEROGENERATORI V 162 – 7,2 (VESTAS) da P<sub>tot</sub>=36 MW**

**H<sub>mozzo</sub> = 119 m**

**Raggio rotore 81 m**

**Non c'è cabina di raccolta**

**Opere di connessione nel Comune di Santeramo in colle (BA) e Matera (MT)**

#### **LOCALITA':**

Area Impianto: "**Vallone della Silica**"

WTG 01, WTG 02, WTG 03, WTG 04, WTG 05

#### **SOTTOSTAZIONE**

SSE Comune: **Santeramo in Colle**

La Sottostazione 30/150 kV è localizzabile alle seguenti coordinate: 642566,979 E, 4510463,869 N, identificabile al foglio 103 particelle 325, 326, 327, 328, 306, 307, del Comune di Santeramo in Colle (BA).

#### **STAZIONE ELETTRICA**

Ampliamento della SE: RTN nel Comune di Matera - (SE 150/380 kV "Matera")

La Stazione Elettrica RTN 150/380 kV è invece localizzabile alle seguenti coordinate: 642216,836E e 4510289,854N, identificabile a livello catastale al Foglio 19 - Particella 6 del Comune di Matera (MT).

Gli aerogeneratori ricadono su un'area posta a sud del centro urbano del Comune di Santeramo in Colle ad una distanza di circa 5,2 km in linea d'aria. Il parco eolico è circoscritto dalle seguenti strade provinciali, regionali e statali:

- SP 140 – Strada Provinciale 140
- SP 176 – Strada Provinciale 176

- SP 22 – Strada Statale 22
- Strade comunali

L'accesso alle torri è garantito in particolare dalle Strade Provinciali SP 140, SP 172, SP 22, Tratturello “Regio Tratturo Melfi Castellaneta” coincidente con SP 140, “Regio Tratturello Santeramo Laterza” coincidente con SP140 e strade comunali interne al parco. La viabilità da realizzare non prevede opere di impermeabilizzazione. Sono inoltre previste piazzole in prossimità degli aerogeneratori.

Distanza parco dai centri abitati

- 5200 m dal comune di Santeramo (BA)
- 15000 m dal comune di Gioia del Colle (BA)
- 13500 m dal comune di Matera (MT)

Nell'area sono rilevabili i seguenti siti storico culturali:

- MASSERIA DE LUCA (distante circa 977 m da WTG 01);
- MASSERIA TORRETTA (distante circa 1000 m da WTG 01);
- MASSERIA MORSARA (distante circa 1100 m da WTG 01);
- MASSERIA BOVE NUOVA (distante circa 979 m da WTG 01);
- MASSERIA MORSARA (distante circa 942 m da WTG 02);
- MASSERIA DON PAOLO (distante circa 1223 m da WTG 02);
- MASSERIA BOVE NUOVA (distante circa 1200 m da WTG 02);
- MASSERIA BOVE VECCHIA (distante circa 1250 m da WTG 02);
- MASSERIA DON PAOLO (distante circa 886 m da WTG 03);
- MASSERIA SIGNORILE (distante circa 1470 m da WTG 03);
- MASSERIA BOVE VECCHIA (distante circa 1450 m da WTG 03);
- MASSERIA SPILAMACCHIA NUOVA (distante circa 420 m da WTG 04);
- MASSERIA SPILAMACCHIA (distante circa 907 m da WTG 04);
- MASSERIA COLACICCO (distante circa 394 m da WTG 04);

- MASSERIA COLACICCO (distante circa 533 m da WTG 05);
- MASSERIA PEPPOLELLA (distante circa 532 m da WTG 05);

Nella suddivisione del PPTR il parco eolico in esame ricade all'interno dell'ambito del "Alta Murgia" precisamente nella figura "La Fossa Bradanica"

TURBINA	E (WGS84) [°]	N (WGS84) [°]
WTG01	16.7358	40.7359
WTG02	16.7426	40.7335
WTG03	16.7488	40.7308
WTG04	16.7533	40.7243
WTG05	16.7604	40.7274

TURBINA	E (UTM WGS84 33N) [m]	N (UTM WGS84 33N) [m]
WTG01	646570,240	4510894,859
WTG02	647141,583	4510629,840
WTG03	647676,307	4510348,239
WTG04	648067,177	4509625,576
WTG05	648667,528	4509984,715

TURBINA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
WTG01	SANTERAMO IN COLLE	108	54
WTG02	SANTERAMO IN COLLE	108	72
WTG03	SANTERAMO IN COLLE	108	188
WTG04	SANTERAMO IN COLLE	108	28
WTG05	SANTERAMO IN COLLE	109	175

***Inoltre, come recepito dalla normativa, preliminarmente, il modello geologico di riferimento è stato validato e supportato da indagini specifiche di tipo indiretto, infatti, è stata condotta una campagna di indagini geognostiche sull'area sita nel Comune di SANTERAMO IN COLLE.***



## **CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**

Il sito in studio ricade interamente sul foglio IGM 189 "Altamura" della carta d'Italia scala 1:100.000.

Gli elementi al 5.000 interessati sono elemento n° 473051 "Murgi Morsara" e l'elemento n. 473064 "Masseria di Santo"

Strutturalmente l'area in studio si colloca nel settore centro occidentale delle Murge. Nel contesto geodinamico e strutturale del Bacino del Mediterraneo, tale area della Puglia, costituisce una porzione di litosfera continentale allungata in senso NNO-SSE la cui natura (Promontorio africano o microplacca indipendente) è ancora dibattuta (e.g. Channel et al., 1979; Bosellini, 2002). Questo settore costituisce l'area di avampaese stabile (Avampaese adriatico). In tale contesto, le Murge rappresentano, insieme al Salento, parte del più esteso tratto affiorante dell'Avampaese adriatico (Avampaese apulo *sensu* D'Argenio et al., 1973; Ricchetti et al., 1988). Tale settore, individuatosi nel Cenozoico, durante l'orogenesi appenninica, è costituito in prevalenza da una regione carbonatica autoctona poco deformata che attualmente si individua sia in aree emerse che sommerse (e.g. Ricchetti et al., 1988).

Nei suoi caratteri essenziali, l'Avampaese Apulo presenta una struttura crostale uniforme costituita da un basamento cristallino Variscano e da una copertura sedimentaria spessa circa 6 km. La copertura sedimentaria è stratigraficamente contrassegnata da facies terrigene fluvio-deltizie permio - triassiche (Verrucano), da evaporiti triassiche (Anidrite di Burano) e da una potente impalcatura carbonatica di piattaforma di età giurassico - cretacea (Ricchetti et al., 1988).

I calcari di piattaforma presentano in prevalenza facies ristrette depositatesi in un ampio dominio di piattaforma interna facente parte della Piattaforma apula (*sensu* D'Argenio, 1974). Durante il Mesozoico, la Piattaforma apula era una delle cosiddette piattaforme periadriatiche (D'Argenio, 1974), localizzate lungo il margine meridionale della Tetide e da molti autori comparate alle Bahamas per le facies carbonatiche presenti, per la forma, per le dimensioni, per i tassi di subsidenza e per l'architettura interna (Bernoulli, 2001).

Dal punto di vista litostratigrafico la successione carbonatica mesozoica affiorante nelle Murge è stata suddivisa in due formazioni (Valduga, 1965;

Ciaranfi et al., 1988): il **Calcarea di Bari** (Valanginiano pro parte - Turoniano inferiore?), spesso circa 2.000 m, ed il **Calcarea di Altamura** (Turoniano sup. - Maastrichtiano), spesso circa 1.000 m, separate da una discontinuità stratigrafica marcata da depositi bauxitici del Turoniano (Ricchetti et al., 1988). In particolare, (**Cfr. Schema rapporti stratigrafici**), la successione stratigrafica dei luoghi si compone, dall'alto verso il basso, di termini riferibili alle seguenti unità:

**“Depositi alluvionali terrazzati ciottolosi e sabbiosi” (I)**, depositi prevalentemente ciottolosi e siltosi con lenti di ciottoli sui fianchi dei torrenti.

**“Argille calcigne” (qa1)**, argille grigie con concrezioni biancastre;

Le **“Calcareniti di M.te Castiglione”(Qcs)** Di età post - calabriana, sono costituite da calcareniti per lo più grossolane, compatte e da calcari grossolani tipo "panchina", di colore grigio - giallastre, dello spessore intorno a 2-4 m. Stratigraficamente succedono alle Argille del Bradano.

**“Argille di Gravina” (Qac)** Argille azzurre con fossili marini. Si sovrappongono alle Calcareniti di Gravina in concordanza angolare e non differiscono dalle argille grigio - azzurre plio-pleistoceniche dell'appennino. Affiorano, ai margini della fossa bradanica, lungo il contatto con i calcari delle Murge.

Le **“Calcareniti di Gravina o tufo di Gravina”** contraddistinte con la sigla **(Qcc)** di età Pliocenica, trasgressive sul Calcarea di Altamura. Si tratta di calcareniti organogene, variamente cementate, porose, bianco giallognole, costituite da clastici derivati dalla degradazione dei calcari cretaci nonché da frammenti fossiliferi; alla base della formazione si riscontra un conglomerato a ciottoli calcarei con matrice calcarea rossastra.

Sui Calcari di Altamura poggia lo strato dei **“Tufi delle Murge” (Qca)**, originatisi nel Pleistocene Superiore, si tratta di calcareniti bianche o giallastre più o meno cementate, a grana da media a grossolana, formate quasi completamente da bioclasti di molluschi, foraminiferi bentonici, alghe al 99% di carbonato di calcio. Lo spessore della formazione varia da pochi decimetri fino a 80 m circa. L'età è

riferibile al Pliocene superiore - Pleistocene inferiore. Il contatto con i sottostanti calcari è trasgressivo.

I "**Calcari di Altamura**"(C10-5), di età senoniana, costituiscono il basamento delle rocce sedimentarie plio-pleistoceniche; rappresentano ottimi terreni di posa delle fondazioni. La roccia si presenta più o meno fratturata, a grana fine, ben stratificata, con spessori variabili da pochi cm ad oltre il metro, ed è rappresentata localmente da calcari detritici di colore dal bianco al grigio scuro, con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie grigiastre. A questi si associano termini residuali limoso-argillosi rossastri ("terre rosse"), sia di deposizione primaria (caratterizzati da geometrie lenticolari, da modesta estensione e da

spessore raramente superiore a metri 1), sia di colmamento delle principali discontinuità strutturali della massa rocciosa. La genesi di tali discontinuità è imputabile a cause meccaniche ("fratturazione") e chimiche ("dissoluzione carsica"). L'intersezione di queste discontinuità strutturali con quelle di origine sedimentaria ("giunti di stratificazione") determina la scomposizione dell'ammasso roccioso in blocchi, a geometrie vagamente regolari, di volumetrie comprese tra pochi centimetri cubici e svariati decimetri cubici.

Laddove più intensa è la sconnessione, le acque vadose acidulate hanno avuto modo di svolgere, nel tempo, una sensibile azione aggressiva nei confronti dei carbonati, sino a generare fenomenologie carsiche, esplicate in cavità sotterranee anche d'imponenti dimensioni. Queste hanno sviluppo prevalentemente sub-orizzontale e sono organizzate in sistemi interconnessi che impegnano livelli ampiamente estesi. Collegate tra loro da una rete di canalicoli, sono, a volte, in comunicazione diretta con l'ambiente esterno, sia tramite fessure beanti che con apparati maggiormente evoluti, quali vore ed inghiottitoi.

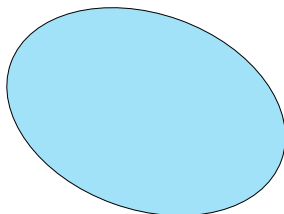
La carsogenesi, particolarmente sviluppata nell'area delle Murge, presenta meccanismi evolutivi assai complessi, in diretto rapporto con la natura litologica e con l'assetto tettonico delle facies carbonatiche. Particolarmente sensibili sono i litotipi porosi (calcari biancastri) e quelli interessati da giunti di stratificazione e di fratturazione. Infatti, la direttrice principale di sviluppo dei vuoti carsici segue, in prevalenza, quella del sistema primario di fratturazione regionale, orientato da N-NO a S-SE. Lo spessore complessivo dell'unità



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA**

carbonatica è superiore a 3000 mt. ed è troncato in alto da una netta superficie di abrasione.

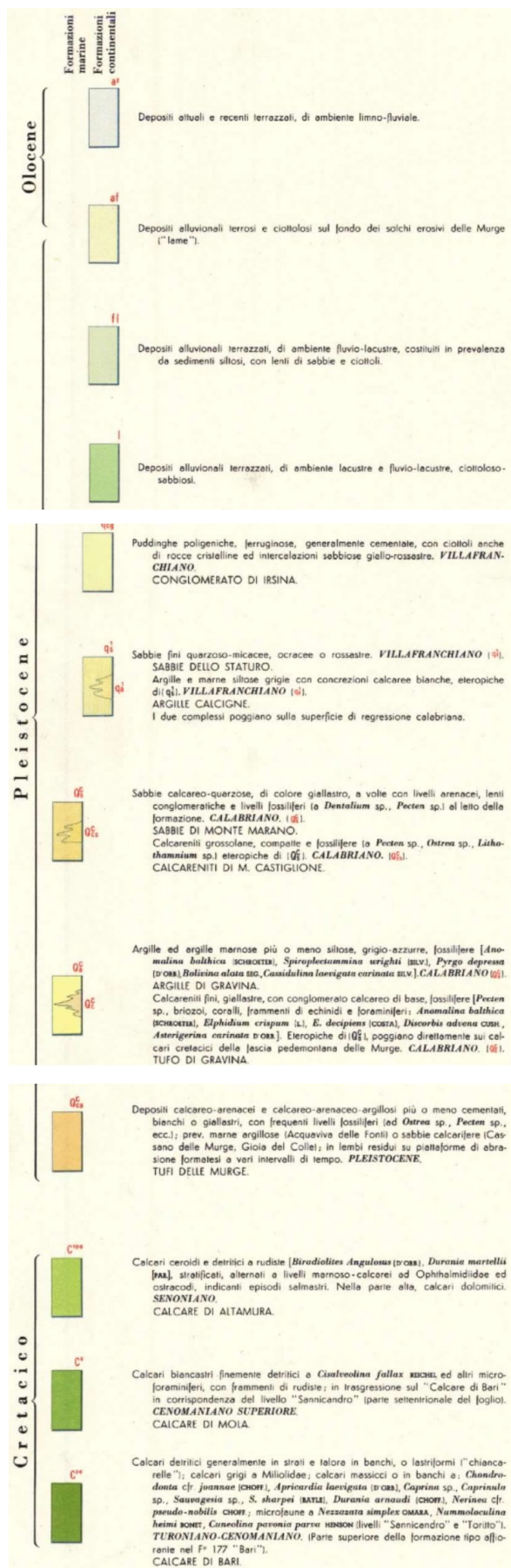
**STRALCIO DEL FOGLIO 189 DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA**



**Localizzazione area di studio**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA**

**LEGENDA**



## SISMICITÀ DEL TERRITORIO

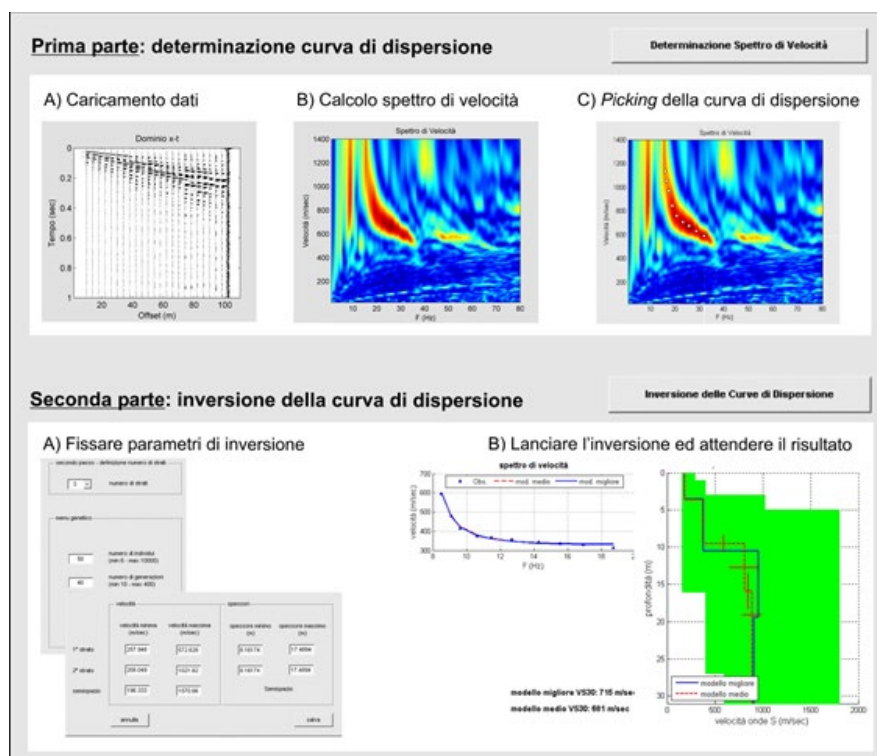
Per confermare la categoria sismica del suolo di fondazione verrà eseguita una indagine di sismica con metodologia MASW.

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$ , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo.

Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (da 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- Acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni
- Estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle  $V_s$ .





### **3.1 Categorie di suolo di fondazione**

Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta infatti ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi genetici (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni.

Le NTC18 effettuano la classificazione del sottosuolo in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, **VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:**

$$V_{Seq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

*Con:  $h_i$  spessore dell' $i$ -esimo strato;  $V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;  $N$  numero di strati;  $H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $VS$  non inferiore a 800 m/s.*

#### **MASW**

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $VS,eq$  è definita dal parametro  $VS,30$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo individuate dal Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018, recante "Norme Tecniche per le costruzioni" sono le seguenti:

A) **Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi** caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

B) **Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti**, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

C) **Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti** con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D) **Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti**, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E) **Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D**, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

A riguardo della caratterizzazione stratigrafica, in base alle considerazioni geologiche e geotecniche espresse nei capitoli precedenti, l'area su cui verranno installati gli aereogeneratori WTG1-WTG2-WTG3 appartiene alla categoria C, mentre i terreni su cui sorgeranno WTG4-WTG5 sono assimilabili alla categoria B.

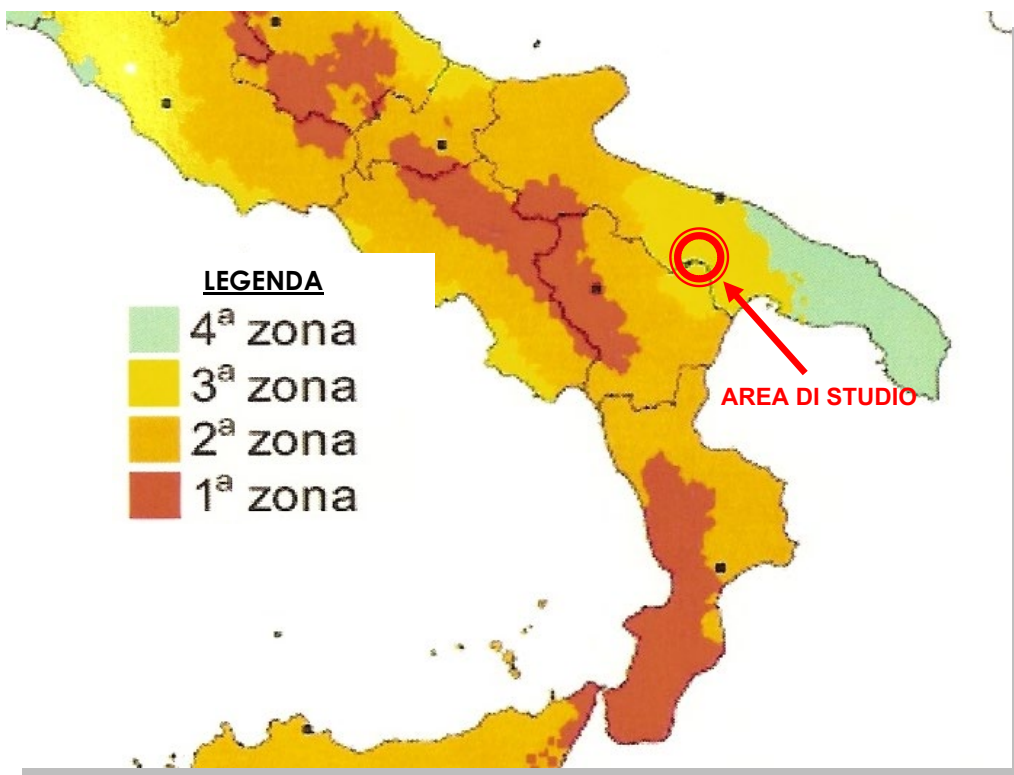
### 3.2 Calcolo dell'azione sismica

#### Zone sismiche

Ai fini dell'applicazione di queste norme, il territorio nazionale viene suddiviso in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (definito al punto 3.1), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni. I valori di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono, salvo più accurate determinazioni, che possono portare a differenze comunque non superiori al 20% dell'accelerazione per le zone 1 e 2 e non superiori a 0.05g nelle altre zone:

Zona	Valore di $a_g$
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Secondo la nuova classificazione sismica dei comuni italiani il territorio di **Santeramo in Colle**, rientra nelle "**Zone sismiche 3**". (Cfr. Carta Zone Sismiche)



### **Descrizione dell'azione sismica**

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico di cui al punto successivo. Qualora siano eseguite determinazioni più accurate del moto sismico atteso, è consentito utilizzare spettri specifici per il sito purché le ordinate di tali spettri non risultino in nessun punto del campo di periodi di interesse inferiori all'80% delle ordinate dello spettro elastico standard applicabile in relazione alla categoria di suolo.

Per applicazioni particolari, il moto del suolo può essere descritto mediante accelerogrammi.

Il moto orizzontale è considerato composto da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta.

In mancanza di documentata informazione specifica, la componente verticale del moto sismico si considera rappresentata da uno spettro di risposta elastico diverso da quello delle componenti orizzontali.

### **Spettro di risposta elastico**

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima ( $a_g S$ ) del terreno che caratterizza il sito.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$\begin{aligned} 0 \leq T < T_B & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \left( 1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right) \\ T_B \leq T < T_C & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \\ T_C \leq T < T_D & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\ T_D \leq T & S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right) \end{aligned} \quad (3.2)$$

nelle quali  $S$  rappresenta il fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione;

Per strutture con fattore di importanza  $\gamma_i > 1$ , erette sopra o in vicinanza di pendii con inclinazione  $> 15^\circ$  e dislivello superiore a circa 30 metri, l'azione

sismica dell'equazione (2.2) dovrà essere incrementata moltiplicandola per un coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ .

In assenza di studi specifici si potranno utilizzare per  $S_T$  i seguenti valori:

- a)  $S_T = 1,2$  per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;
- b)  $S_T = 1,4$  per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in cresta molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media  $>30^\circ$ ;
- c)  $S_T = 1,2$  per siti del tipo b) ma con pendenza media inferiore.

Il prodotto  $S \cdot S_T$  può essere assunto non superiore a 1.6.

$\eta$  fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente  $\xi$  diverso da 5 ( $\eta=1$  per  $\xi=5$ ), essendo  $\xi$  espresso in percentuale:

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0,55; \quad 3.3$$

T periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice;

$T_B, T_C, T_D$  periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

I valori di  $T_B, T_C, T_D$  e  $S$  da assumere, salvo più accurate determinazioni, per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite al punto 3.1, sono riportati nella Tabella 3.1.

**Tabella 3.1**-Valori dei parametri nelle espressioni (2.2) dello spettro di risposta elastico delle componenti orizzontali.

Categoria suolo	S	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:



$$\begin{aligned}
 0 \leq T < T_B & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \left( 1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 3,0 - 1) \right) \\
 T_B \leq T < T_C & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \\
 T_C \leq T < T_D & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right) \\
 T_D \leq T & S_{ve}(T) = 0,9 a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 3,0 \cdot \left( \frac{T_C T_D}{T^2} \right)
 \end{aligned} \tag{3.4}$$

con i valori dei parametri che definiscono la forma spettrale riportati in tabella 3.2.

**Tabella 3.2** - Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale.

Categoria suolo	S	T <sub>B</sub>	T <sub>C</sub>	T <sub>D</sub>
A, B, C, D, E	1,0	0,05	0,15	1,0

Lo spettro di risposta elastico dello spostamento potrà ottenersi per trasformazione diretta dello spettro di risposta elastico delle accelerazioni, usando la seguente espressione:

$$S_{De}(T) = S_e(T) \left( \frac{T}{2\pi} \right)^2 \tag{3.5}$$

Gli spettri sopra definiti potranno essere applicati per periodi di vibrazione che non eccedono 4,0 s. Per periodi superiori lo spettro dovrà essere definito da appositi studi.

Nei casi in cui non si possa valutare adeguatamente l'appartenenza del profilo stratigrafico del suolo di fondazione ad una delle categorie di cui al punto 2.1, ed escludendo comunque i profili di tipo S1 e S2, si adotterà in generale la categoria D o, in caso di incertezza di attribuzione tra due categorie, la condizione più cautelativa.

### **Spostamento e velocità del terreno**

I valori dello spostamento e della velocità orizzontali massimi del suolo ( $d_g$ ) e ( $v_g$ ) sono dati dalle seguenti espressioni:

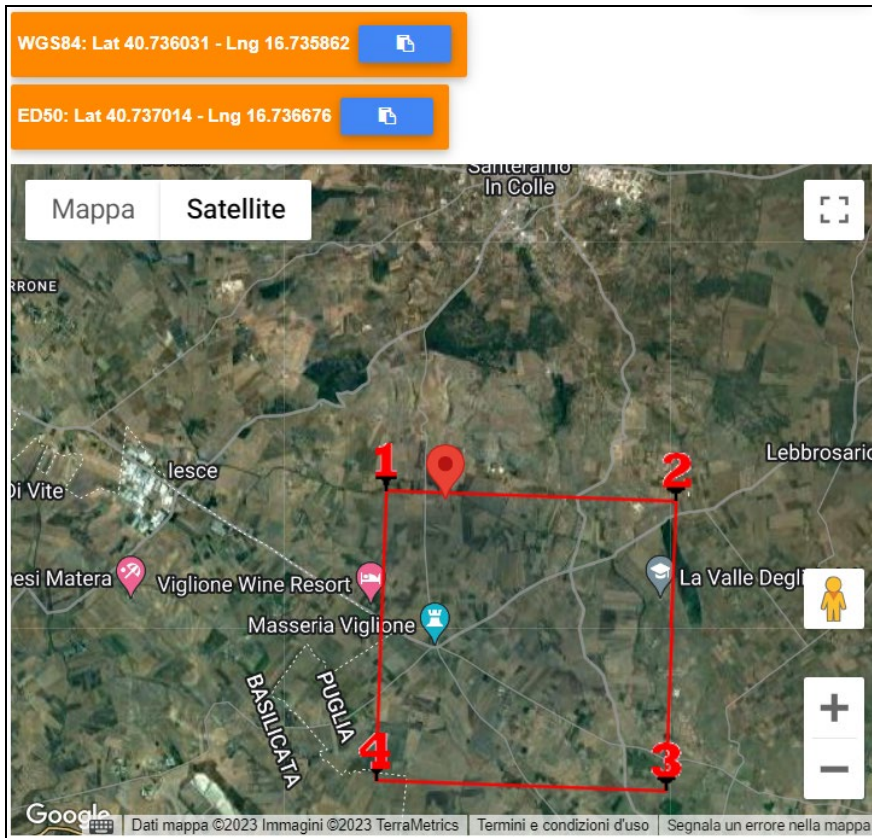
$$\begin{aligned}
 d_g &= 0,025 S T_C T_D a_g \\
 (3.6) \\
 v_g &= 0,16 S T_C a_g
 \end{aligned}$$

### **3.3 Azione sismica valutata secondo il D.M. 17 Gennaio 2018**

Con D.M. 17 Gennaio 2018 è stato approvato il testo aggiornato delle Norme tecniche per le costruzioni. Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Parametri sismici (determinati con GeoStru PS)

WTG 01



### Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.450	0.272
Danno (SLD)	50	0.043	2.483	0.302
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.108	2.617	0.368
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.134	2.653	0.396
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

### Coefficienti sismici

Stabilità dei pendii e fondazioni

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

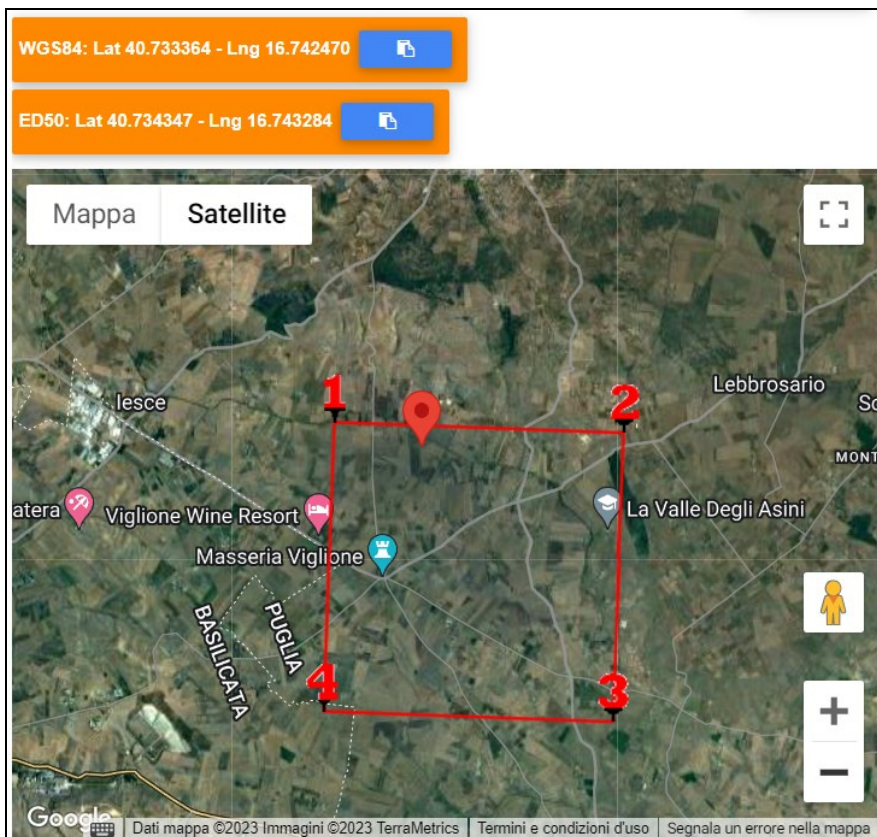
H (m): 1 | us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,49
CC Coeff. funz categoria	1,61	1,56	1,46	1,43
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
Acc.ne massima attesa al sito [m/s <sup>2</sup> ]	0.6			
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.039	0.048
kv	0.005	0.007	0.019	0.024
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.503	0.639	1.584	1.960
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

**WTG 02**



### Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.449	0.273
Danno (SLD)	50	0.044	2.485	0.302
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.109	2.609	0.366
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.136	2.645	0.392
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

### Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

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

H (m): 1      us (m): 0.1

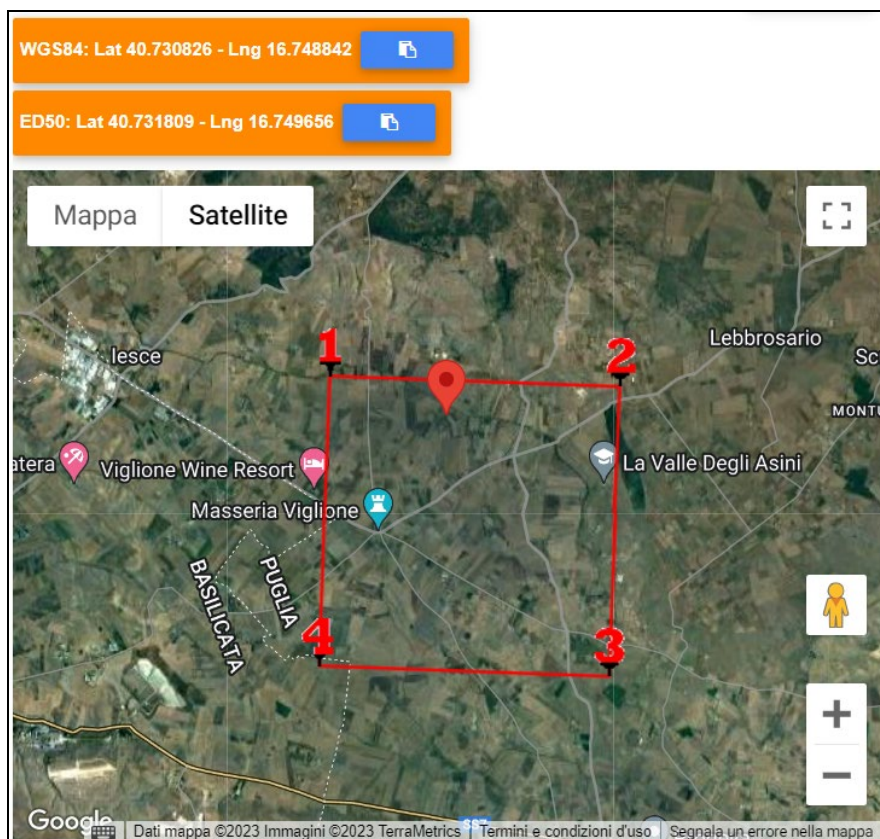
Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,48
CC Coeff. funz categoria	1,61	1,56	1,46	1,43
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
<input type="checkbox"/> Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]	↔ 0.6			
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.039	0.048
kv	0.005	0.007	0.020	0.024
Amax [m/s²]	0.504	0.640	1.602	1.974
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240



WTG 03



### Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.447	0.273
Danno (SLD)	50	0.044	2.486	0.301
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.110	2.604	0.365
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.137	2.640	0.389
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

### Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

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

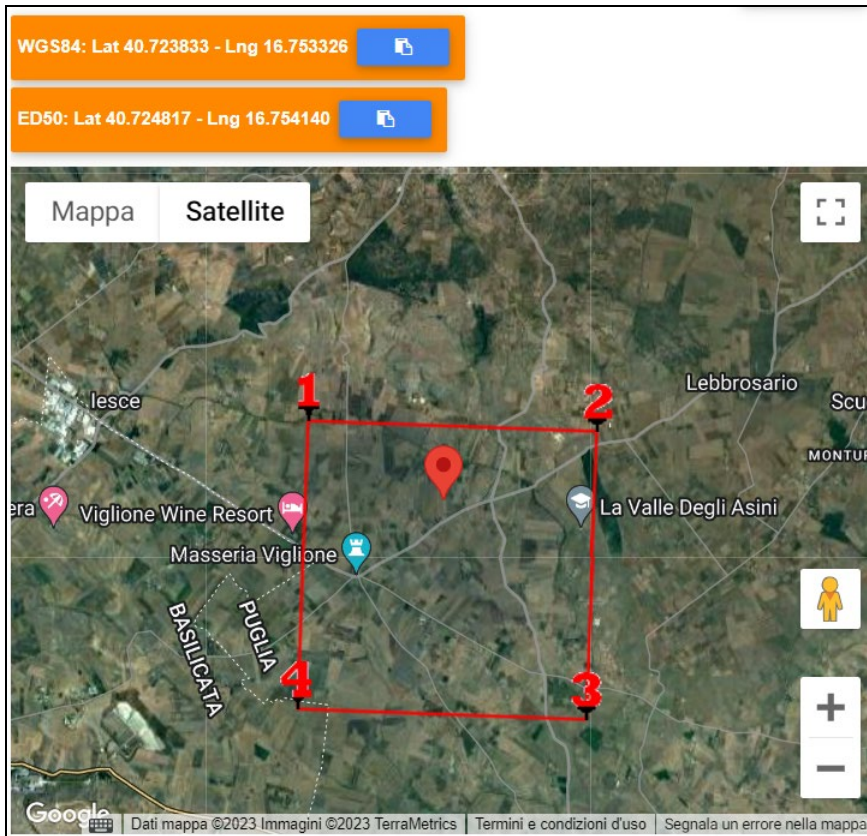
H (m): 1 | us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,48
CC Coeff. funz categoria	1,61	1,56	1,46	1,43
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
<input type="checkbox"/> Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]			0.6	
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.039	0.049
kv	0.005	0.007	0.020	0.024
Amax [m/s²]	0.504	0.641	1.613	1.990
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

WTG 04



### Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e...

Vita Normale 50

Interpolazione Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.447	0.273
Danno (SLD)	50	0.044	2.488	0.301
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.111	2.598	0.363
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.139	2.632	0.386
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

### Coefficienti sismici

Tipo Stabilità dei pendii e fondazioni

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

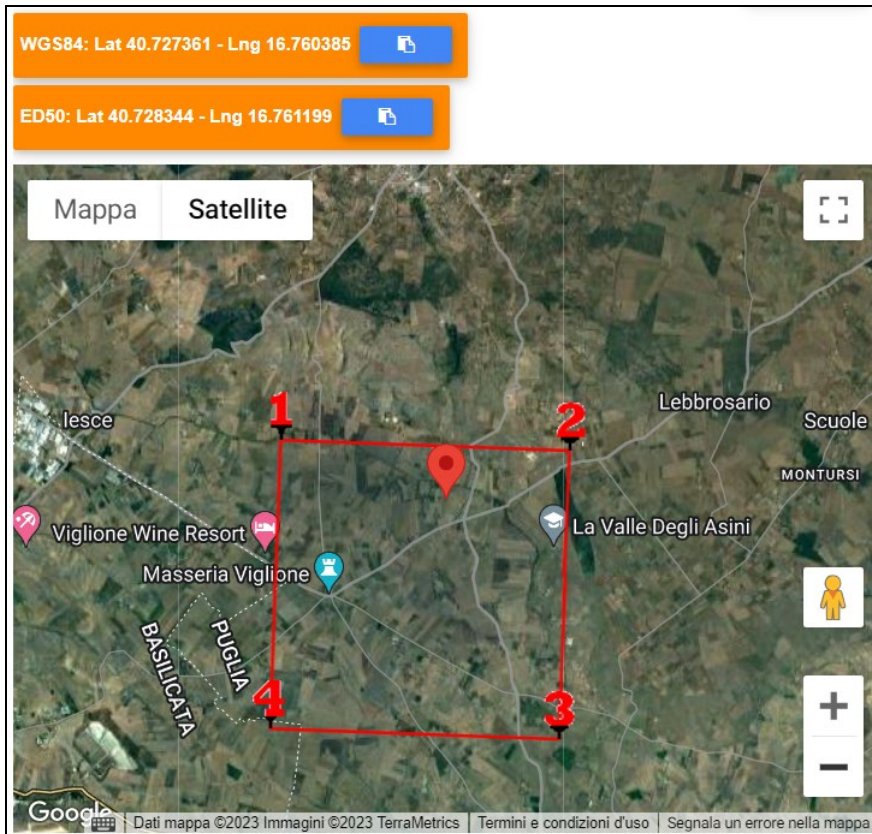
H (m) 1 us (m) 0.1

Cat. Sottosuolo B

Cat. Topografica T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,40	1,35	1,33
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
<input type="checkbox"/> Acc.ne massima attesa al sito [m/s <sup>2</sup> ]			0.6	
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.008	0.010	0.032	0.040
kv	0.004	0.005	0.016	0.020
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.403	0.514	1.304	1.634
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

WTG 05



### Stati limite

Classe Edificio

II. Affollamento normale. Assenza di funz. pubbliche e...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1**

Stato Limite	Tr [anni]	a <sub>g</sub> [g]	F <sub>o</sub>	T <sub>c</sub> <sup>*</sup> [s]
Operatività (SLO)	30	0.034	2.446	0.273
Danno (SLD)	50	0.044	2.487	0.301
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.110	2.601	0.363
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.137	2.637	0.387

Periodo di riferimento: 50  
per l'azione sismica:

### Coefficienti sismici

Tipo: Stabilità dei pendii e fondazioni

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

H (m): 1 | us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: B

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz. categoria	1,43	1,40	1,35	1,33
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

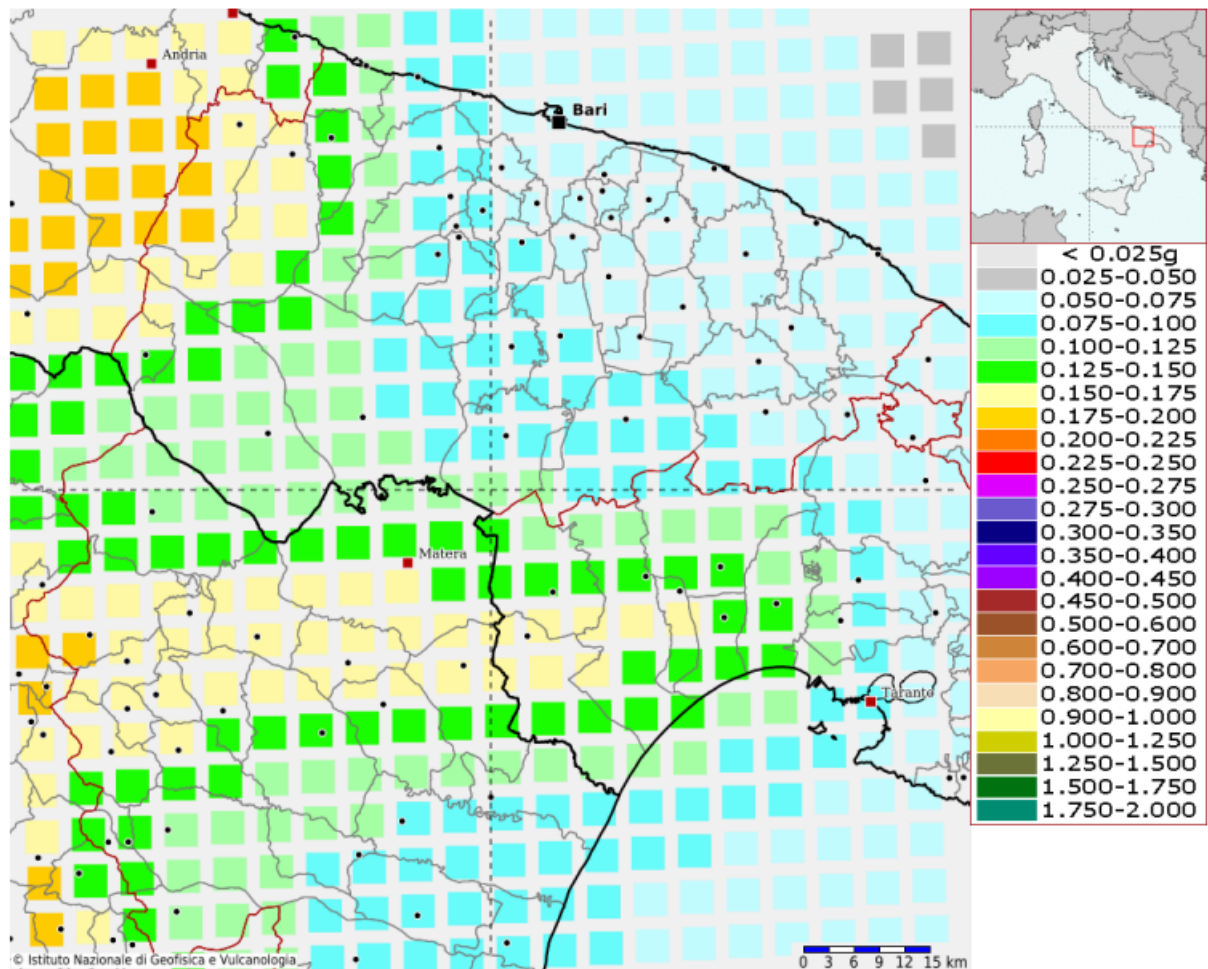
Acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.008	0.010	0.032	0.040
kv	0.004	0.005	0.016	0.020
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.402	0.512	1.293	1.618
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240



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

Informazioni sul nodo con ID: 33460 - Latitudine: 40.739 - Longitudine: 16.723



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

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID **33460** (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.



## **MORFOLOGIA E IDROGRAFIA**

I principali caratteri geomorfologici del settore in studio sono essenzialmente legati alla natura e composizione dei litotipi affioranti. Gran parte del tratto di territorio analizzato è caratterizzato dall'affioramento di depositi carbonatici (CALCARE DI ALTAMURA) in questo tratto il paesaggio assume una dominante natura carsica. L'aspetto è quello di un altopiano dalla morfologia dolce con quote comprese tra 310 e 490 metri s.l.m.

A causa dei diversi caratteri morfologici, litologici e strutturali, quali acclività del substrato, granulometria, porosità e natura dei sedimenti che costituiscono le rocce, presenza di discontinuità e loro giacitura, nonché la presenza di terreni di copertura, il fenomeno carsico non si manifesta ovunque con la stessa intensità. In linea generale il carsismo, in alcune aree in un avanzato stadio evolutivo, assume una certa complessità dovuta al numero ed alla varietà delle forme superficiali e sotterranee presenti. Il tracciato si sviluppa su depositi pleistocenici, dove, a causa della minore permeabilità dei terreni, esiste un reticolo idrografico caratterizzato da un regime torrentizio legato agli eventi meteorici stagionali. Questo tratto è drenato dal corso del Vallone della Silica.

Il Silica è quello più ampio e vi scaricano le acque provenienti da Santeramo e da tutto il versante collinare settentrionale.

Il bacino imbrifero del canale Silica è esteso circa 24,00 kmq e vi convergono le acque provenienti dai territori dei comuni di Santeramo e Laterza.

Il canale collettore principale, denominato per l'appunto Silica, è lungo 22,20 km ed interessa i territori dei Comuni di Laterza e Santeramo. Tra i suoi tributari vi sono i canali Alberone Fontana Imperatore.

## **IDROGEOLOGIA**

Il reticolo idrografico superficiale non risulta interessato dalla presenza di acque correnti, a causa dell'elevata permeabilità delle formazioni affioranti ed è costituito da fossi privi di ramificazioni importanti, tranne che in occasione di eventi meteorologici eccezionali. Nel territorio in studio, fatta eccezione per l'estremo settore sud, è accertata l'esistenza di una falda idrica profonda localizzata nei calcari cretacei (falda profonda o falda di base).

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le rocce localmente affioranti si distinguono in:

- rocce permeabili per porosità interstiziale;
- rocce permeabili per porosità interstiziale e fessurazione;
- rocce porose ma impermeabili;
- rocce permeabili per fessurazione e carsismo;

La falda idrica profonda rappresenta la più cospicua risorsa idrica del territorio in esame, anche se il suo sfruttamento risulta molto limitato.

La circolazione idrica nella unità calcarea si esplica attraverso le numerose discontinuità, fra loro comunicanti, quali i giunti di strato, le fratture e le cavità carsiche. La falda carsica trae alimentazione dalle piogge che insistono sull'area delle Murge. Sulla quasi totalità dell'area investigata affiora il calcare e quindi tale territorio costituisce una zona di ricarica per la falda carsica. Da dati di perforazioni e dai risultati di prove di portata è emerso che la falda è in pressione; il tetto si trova a profondità variabili tra 460 - 650 m dal piano campagna mentre il livello idrico nei pozzi si posiziona a quote che oscillano tra i 24 - 36 m s.l.m.

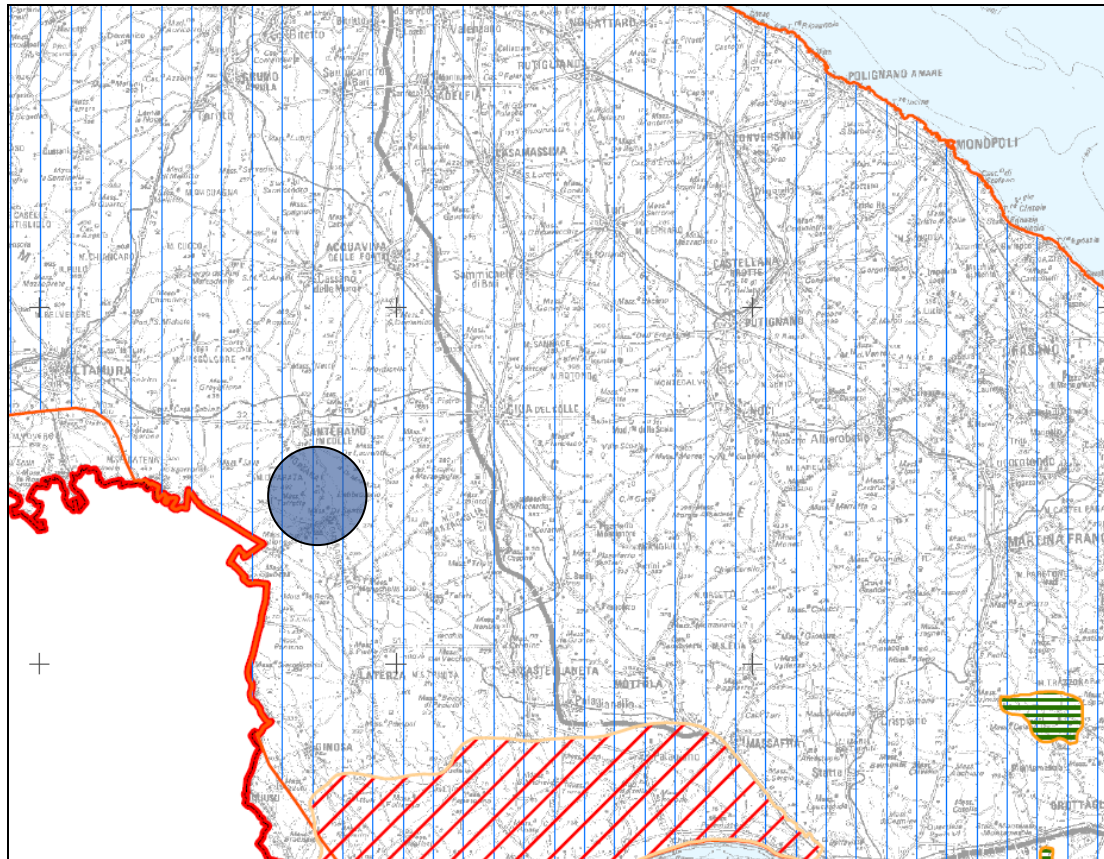
Le piezometriche hanno una immersione pari al 0.7 per mille verso l'Adriatico e al 0.56 per mille verso lo Ionio. La salinità dell'acqua risulta in genere compresa tra 0.300 - 0.384 g/. Tali valori possono essere considerati molto buoni e fanno pensare ad una qualità eccellente dell'acqua. Sulla base delle percentuali dei costituenti chimici principali, l'acqua può classificarsi come bicarbonato calcica a dimostrazione dell'assenza della contaminazione marina.

In base ai dati del Consorzio di Bonifica Terre d'Apulia e dall'Ente Irrigazione riferiti a campioni d'acqua prelevati nel corso di prove di portata eseguite al termine delle perforazioni è stato evidenziato che l'incremento della temperatura con la profondità è quasi nullo su di un tratto di foro di 210 mt; ciò si spiega con l'influenza delle acque d'infiltrazione sul gradiente geotermico.

In quest'area il gradiente geotermico risulta notevolmente inferiore rispetto alla media dell'avampese apulo (2.5 °C/100 m) in accordo con quanto evidenziato per l'area murgiana da Pagliarulo (1994) e da Mongelli & Pagliarulo (1997).

I dati freaticometrici a disposizione non consentono di determinare la direzione del flusso sotterraneo.

*Carta dei corpi idrici sotterranei (Tav. 6.1.A del PTA)*



## **CLIMA**

L'area di studio ricade in una fascia climatica di tipo mediterraneo, caratterizzata da diffuse precipitazioni che si concentrano soprattutto nel periodo invernale ed estati siccitose soprattutto nel mese di agosto.

Di seguito si riporta una tabella contenente i principali dati di temperatura e piovosità, degli ultimi quattro anni (2006-2009), riferiti alla stazione meteo di Cassano delle Murge

### **Temperatura (°c)**

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Med. Annuo
Media	7,7	13,9	24,5	15,2	15,33
2006	7,6	13,7	23,2	15,7	15,05
2007	8,6	14,3	25,6	14,2	15,68
2008	7,1	13,8	24,8	15,8	15,38
2009	6,8	14,1	24,4	15,4	15,18

### **Precipitazioni (mm)**

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	TOTALI Annuo
Media	173,6	138,7	74,7	191,4	578,4
2006	262,3	93,7	125,5	158	639,5
2007	145,9	193,7	69,4	202,7	611,7
2008	112,6	128,8	29,2	213,6	484,2
2009	334	238,8	42,2	193,09	808,09

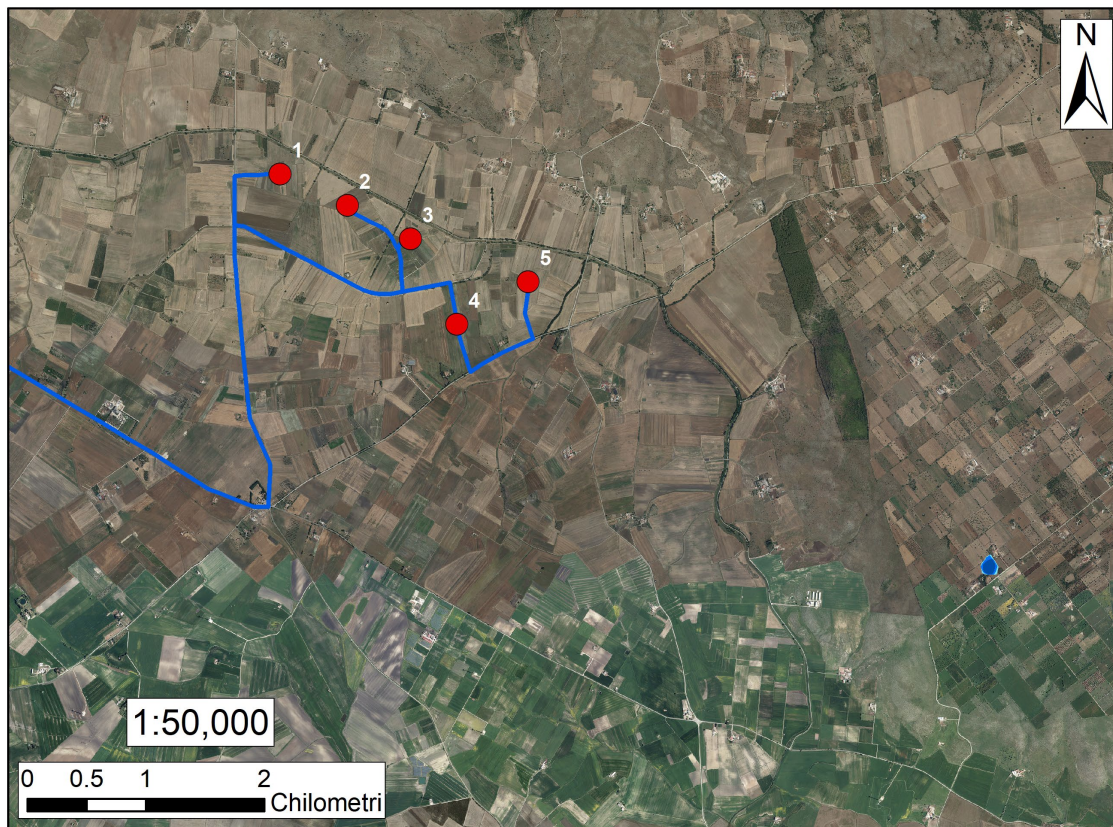
La stazione è operante dal 2006 ed è posta a quota 341 mt. s.l.m. L'analisi di tali dati ha evidenziato una precipitazione media annua di circa 580 mm ed una temperatura media annua di 15,33° C.



## INQUADRAMENTO PAI

Dalla cartografia PAI si evince che le aree interessate dal "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) IN LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA" **sono escluse da qualsiasi tipo di pericolosità, sia IDRAULICA che GEOMORFOLOGICA.**

### CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA



#### Legenda

- WTG
- Cavidotto MT
- AP
- MP
- BP



## CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La raccolta dei dati dei principali parametri geotecnici, si è basata sull'analisi proveniente da indagine bibliografica e dal rilevamento geologico effettuato dallo scrivente nei terreni interessati dalla realizzazione delle 5 torri eoliche oltre alle opere di connessione e dai cavidotti.

Come si può notare dalla carta geologica allegata, gli aereogeneratori n. 1-2-3 saranno collocati sui terreni appartenenti ai depositi alluvionali recenti (depositi ciottolosi e siltosi). Gli aerogeneratori 4-5 saranno ubicati su roccia calcarenifica ben cementata (Calcareniti di Monte Castiglione).

Dal rilevamento geologico di dettaglio, dai dati bibliografici e dall'analisi di indagini geognostiche eseguite in aree limitrofe (aventi le stesse caratteristiche geologico-stratigrafiche), sono stati riconosciuti affioramenti di materiale di origine alluvionale e residuale nella zona nord-ovest (WTG 01-02-03) e di materiale sabbioso terrazzato verso sud-est (WTG 04-05).

I parametri geotecnici dei **depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi** e delle **calcareniti** dedotte da indagini pregresse ha restituito i risultati i seguenti:

### **DEPOSITI ALLUVIONALI**




**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA**

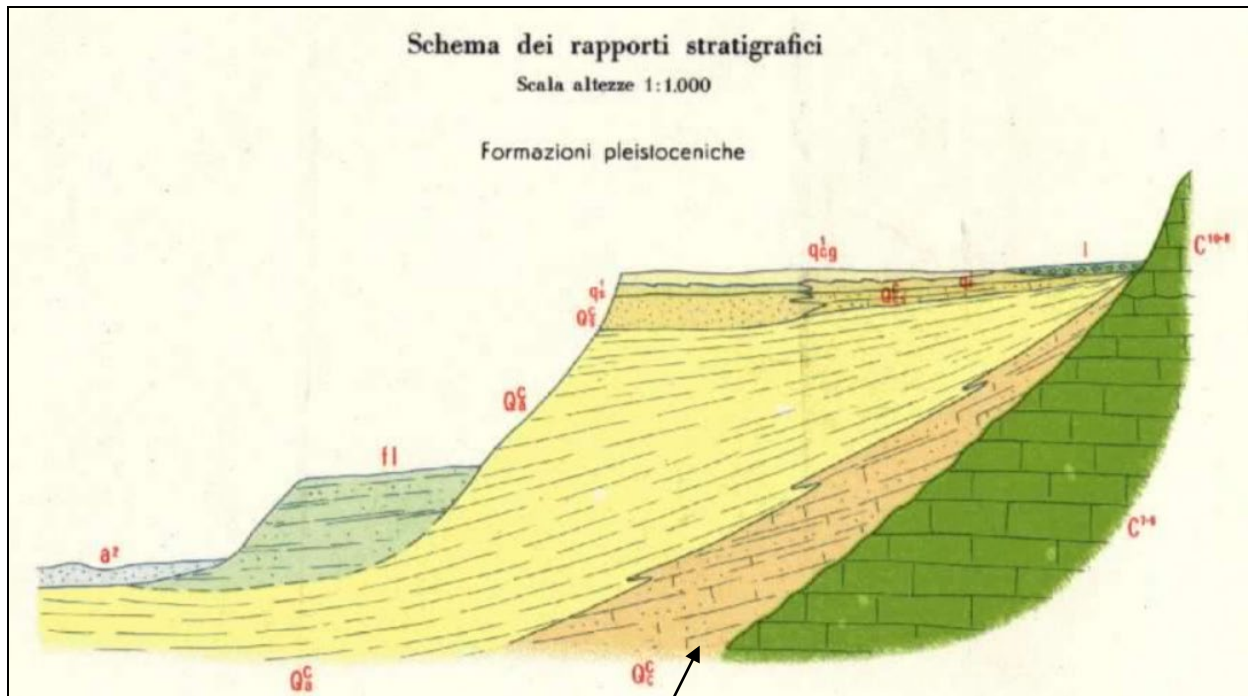
Densità relativa	(%)	100
Angolo di attrito	(°)	41
Modulo di Young	(kg/cm <sup>2</sup> )	329
Modulo edometrico	(kg/cm <sup>2</sup> )	132
Classificazione AGI		Molto Addensato
Coesione	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.0
Peso di volume	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.24
Modulo di Poisson		0.25
Modulo di def. a taglio	(kg/cm <sup>2</sup> )	2617

<b>CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELLA CALCARENITE POST-CALABRIANA</b>	
<b>Peso di Volume (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,8 - 2,0
<b>Contenuto d'acqua (%)</b>	15 - 25
<b>Peso specifico dei grani (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,9 - 2,1
<b>Porosità (%)</b>	40
<b>Angolo di attrito (°)</b>	31- 33
<b>Coesione</b>	0
<b>Limite Liquido (LL)</b>	< 30%
<b>Indice Plastico (IP)</b>	<10%

Terreno di fondazione di WTG 01-02-03  
Depositi alluvionali







Terreno di fondazione di WTG 04-05  
Calcareniti compatte

## CONCLUSIONI

Il presente studio è riferito ad un'area interessata da **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) IN LOCALITÀ VALLONE DELLA SILICA.**

L'area d'impianto è servita dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate.

***L'area oggetto dell'intervento è un terreno agricolo sito in agro di Santeramo in Colle censito nel N.C.T. come segue:***

<b>TURBINA</b>	<b>COMUNE</b>	<b>FOGLIO</b>	<b>PARTICELLA</b>
WTG01	SANTERAMO IN COLLE	108	54
WTG02	SANTERAMO IN COLLE	108	72
WTG03	SANTERAMO IN COLLE	108	188
WTG04	SANTERAMO IN COLLE	108	28
WTG05	SANTERAMO IN COLLE	109	175

Dal rilevamento geologico di dettaglio, dai dati bibliografici e dall'analisi di indagini geognostiche eseguite, sono stati riconosciuti affioramenti di materiale di origine alluvionale e residuale nei luoghi dove sorgeranno gli aerogeneratori n. 01-02-03 e di rocce calcarenitiche nell'area degli aerogeneratori n. 04-05.

I dati acquisiti attraverso l'esecuzione della campagna di indagini geognostiche hanno permesso di ricostruire un modello geologico adeguato alle esigenze ingegneristiche dei progettisti per ciò che concerne il terreno di fondazione interessato dalla posa in opera delle fondazioni delle opere previste in progetto.

Lo studio geologico si è svolto in ottemperanza al D.M. del 11/03/1988, all'ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e alle disposizioni dettate dal nuovo Norme Tecniche sulle Costruzioni D.M. del 17/01/2018 al fine di ricostruire un modello geologico e geotecnico. Le indagini eseguite hanno permesso di redigere un modello geologico e geotecnico e sismico medio per le aree interessate dal progetto.

Secondo la nuova classificazione sismica dei comuni italiani il territorio di **Santeramo in Colle** rientra nelle "**Zone sismiche 3**". (Cfr. Carta Zone Sismiche A riguardo della caratterizzazione stratigrafica, in base alle considerazioni geologiche e geotecniche espresse nei capitoli precedenti, l'area su cui verranno installati gli aereogeneratori WTG1-WTG2-WTG3 appartiene alla categoria C, mentre i terreni su cui sorgeranno WTG4-WTG5 sono assimilabili alla categoria B.

I parametri geotecnici dei **depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi** e delle **calcareniti** dedotte da indagini pregresse ha restituito i risultati i seguenti:

**DEPOSITI ALLUVIONALI**

Densità relativa	(%)	100
Angolo di attrito	(°)	41
Modulo di Young	(kg/cm <sup>2</sup> )	329
Modulo edometrico	(kg/cm <sup>2</sup> )	132
Classificazione AGI		Molto Addensato
Coesione	(kg/cm <sup>2</sup> )	0.0
Peso di volume	(gr/cm <sup>3</sup> )	2.24
Modulo di Poisson		0.25
Modulo di def. a taglio	(kg/cm <sup>2</sup> )	2617

<b>CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DELLA CALCARENITE POST-CALABRIANA</b>	
<b>Peso di Volume (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,8 - 2,0
<b>Contenuto d'acqua (%)</b>	15 - 25
<b>Peso specifico dei grani (g/cm<sup>3</sup>)</b>	1,9 - 2,1
<b>Porosità (%)</b>	40
<b>Angolo di attrito (°)</b>	31- 33
<b>Coesione</b>	0
<b>Limite Liquido (LL)</b>	< 30%
<b>Indice Plastico (IP)</b>	<10%

Dalla cartografia PAI si evince che le aree interessate dal "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) IN LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA" sono escluse da qualsiasi tipo di pericolosità, sia IDRAULICA che GEOMORFOLOGICA.

Dal punto di vista idrogeologico, avendo la falda carsica a circa 300 m di profondità dal piano campagna, non si ravvisano condizioni sfavorevoli o interazioni negative tra le opere di fondazione e le opere di connessione.

L'intervento è pertanto compatibile.

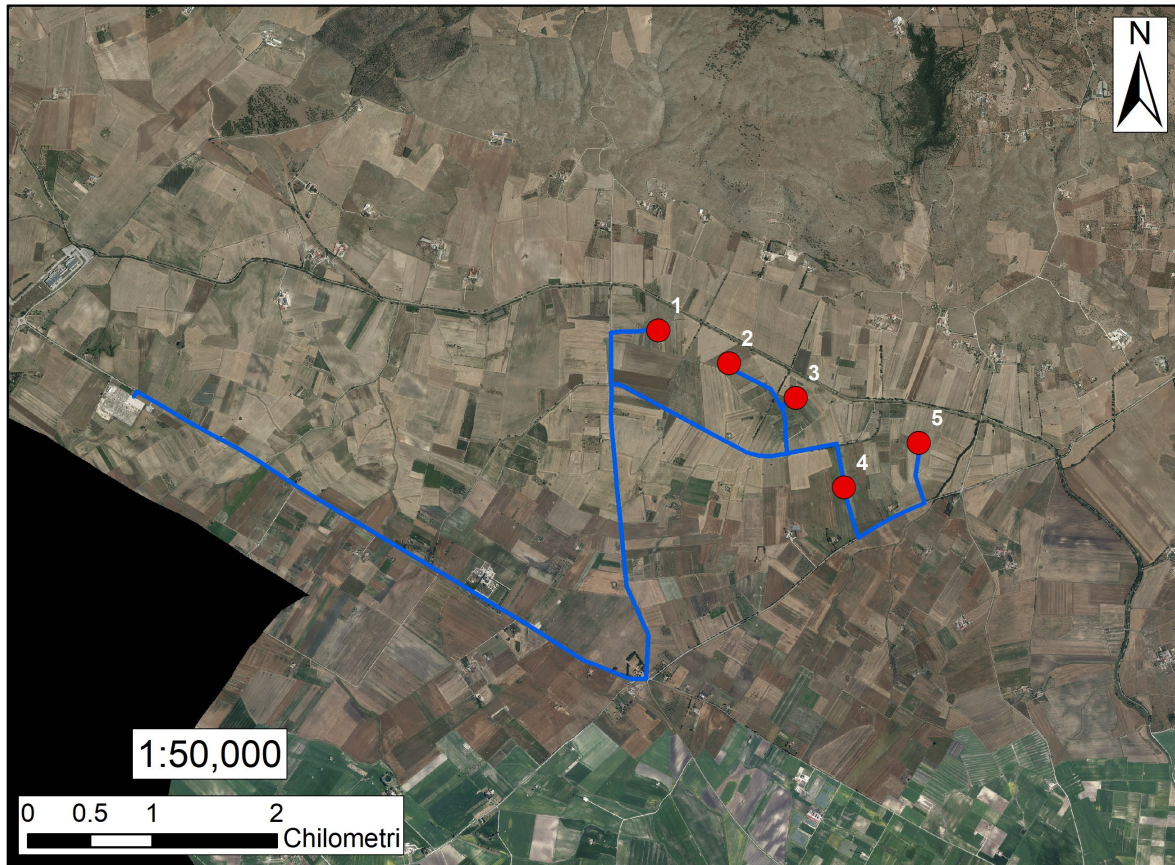


**ALLEGATI:**

- Ortofoto 1:50.000
- Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio 189 (Altamura)
- Legenda
- Carta geologica 1:30.000

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA

ORTOFOTO 1:50.000



**Legenda**

- WTG
- Cavidotto MT

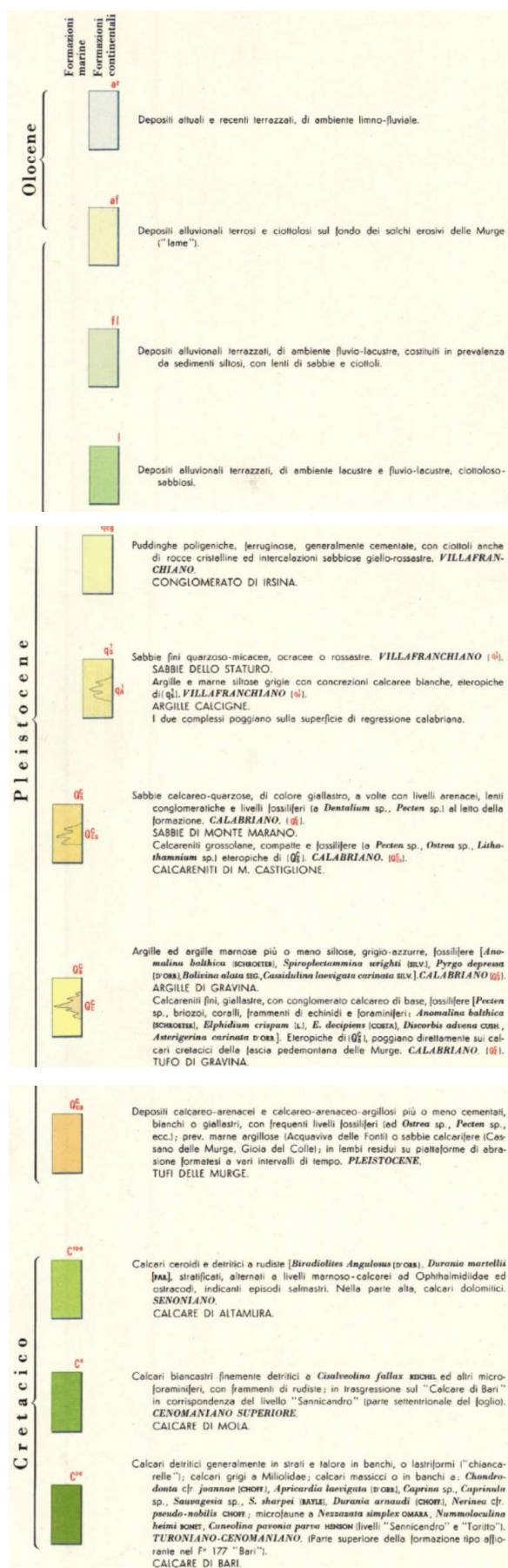


STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA FOGLIO 189 (ALTAMURA)



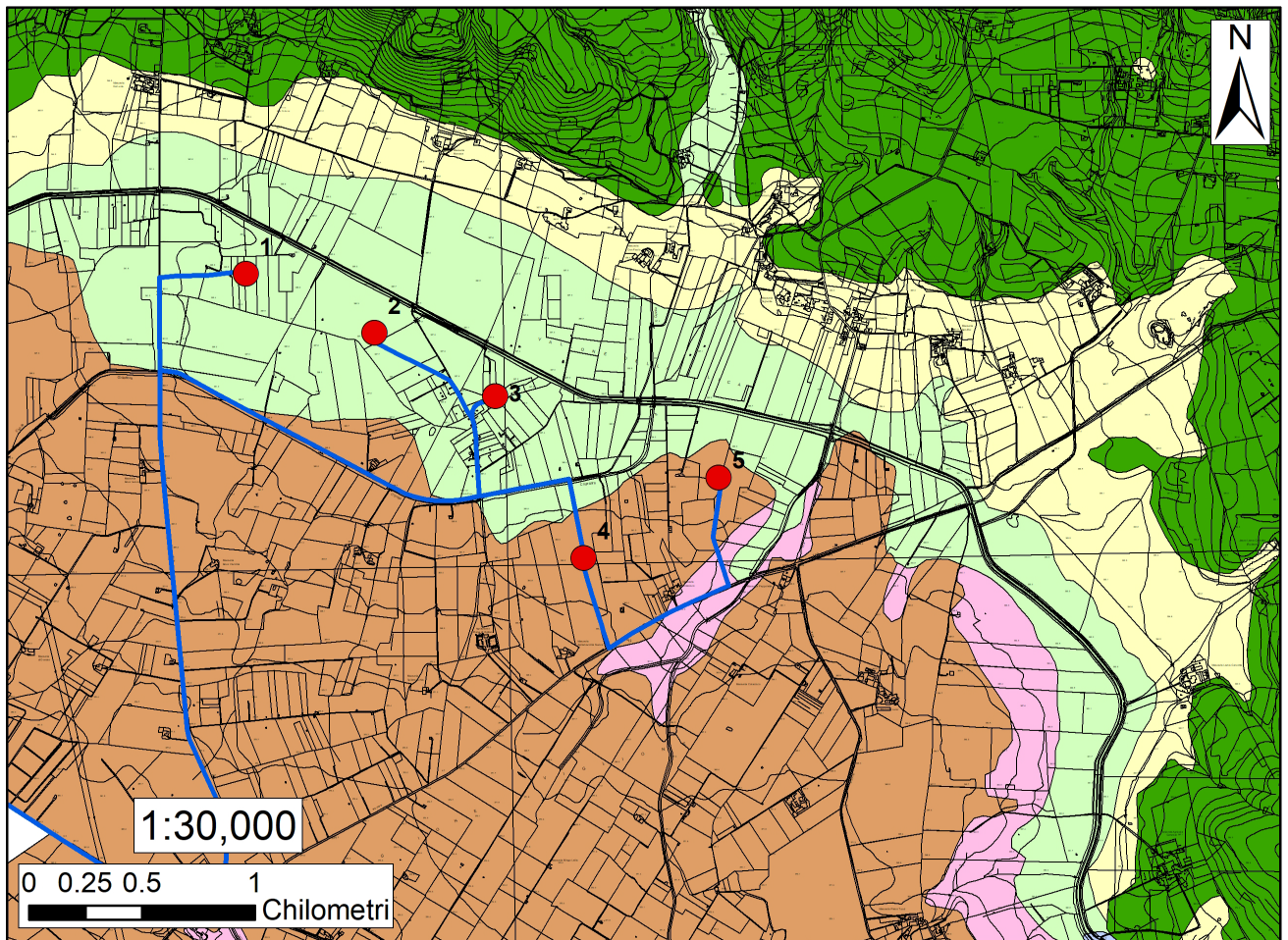
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) - LOCALITA' VALLONE DELLA SILICA**

**LEGENDA**





CARTA GEOLOGICA 1:30.000



**Legenda**

● WTG

— Cavidotto MT

**Litologia**

■ Depositi sciolti a prevalente componente pelitica

■ Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa

■ Unità a prevalente componente arenitica

■ Unità a prevalente componente argillosa

■ Unità a prevalente componente ruditica

■ Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica

■ Unità prevalentemente calcarea o dolomitica