



REGIONE PUGLIA

Provincia di BAT(Barletta-Andria-Trani)
CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA'
POSTA PIANA E RIVERA

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: 22_05_EO_CNS



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	Novembre 2022	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
A4	-	SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.	BVN-CIV-REL-023_01	
		CNS	CIV	REL	023	01		

INDICE

PREMESSA.....	3
RIFERIMENTI NORMATIVI	4
UBICAZIONE DEL SITO.....	5
GEOLOGIA DELL'AREA	7
CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	11
ANALISI IDROLOGICA.....	16
INQUADRAMENTO PAI	22
SISMICITÀ DELL'AREA IN ESAME	24
INDAGINI GEOGNOSTICHE E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	43
CONCLUSIONI.....	50

ALLEGATI GRAFICI:

- Ortofoto 1:135.000
- Carta geologica 1:135.000

PREMESSA

Lo studio di seguito illustrato è stato svolto su incarico da me ricevuto dalla Società Q-Energy Renewables 2 S.r.l. e costituisce la relazione geologica, geotecnica, sismica e idrogeologica a corredo dei lavori per la realizzazione di un parco eolico nei Comuni di Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera.

Il lavoro è stato realizzato in tre fasi distinte e successive:

- prima fase di analisi in cui è stata svolta un'ampia ricerca bibliografica sul territorio in esame;
- seconda fase di campagna in cui è stato effettuato un sopralluogo e rilievi in sito con lo scopo di accertare le caratteristiche del suolo e sottosuolo;
- terza fase di diagnosi e sintesi, durante la quale i dati ottenuti in fase di analisi e di rilievo sono stati elaborati al fine di evidenziare i parametri caratteristici più significativi dal punto di vista geologico idrogeologico e geotecnico.

Al fine di acquisire le seguenti informazioni:

- definizione della stratigrafia dei terreni;
- determinazione dello spessore delle diverse litologie incontrate;
- determinazione delle proprietà fisiche e meccaniche delle diverse litologie interessate;

sono state svolte le seguenti indagini geognostiche e geofisiche:

- n. 5 profilo sismico a rifrazione;
- n. 1 profilo Masw.

Interventi in progetto:

Il progetto prevede l'installazione di 14 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 5,2 MW, per una capacità complessiva di 72,8 MW.

Gli aerogeneratori, denominati con le sigle WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, ricadono sul territorio di Andria (BT) mentre gli aerogeneratori denominati WTG08, WTG09, WTG10, WTG11, WTG12, WTG13 e WTG14 ricadono nel Comune di Canosa di Puglia.

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate.

Sono state definite le caratteristiche litostratigrafiche locali, così come previsto dalla normativa vigente.

Il seguente lavoro prende in considerazione i fattori geologici, geomorfologici e idrogeologici dell'area in oggetto al fine di valutare:

- il locale assetto dei terreni;
- le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti;
- le condizioni di stabilità delle aree interessate;
- il modello geologico del terreno interessato dall'intervento.

RIFERIMENTI NORMATIVI

La relazione è stata redatta in conformità con le seguenti normative:

- D.M. 11.3.88 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione.....;”
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17 Gennaio 2018;
- Circolare n. 7 del 21.01.2019.

UBICAZIONE DEL SITO

Gli aerogeneratori di progetto ricadono nel territorio comunale di Andria in località Rivera e nel comune di Canosa di Puglia (BT) in località Posta Piana, su un'area posta ad Est dal centro urbano di Canosa di Puglia (BT) ad una distanza di circa 7 km in linea d'aria e ad ovest di Andria.

Il tracciato del cavidotto esterno attraversa il territorio dell'agro di Andria (BT) e dell'agro di Minervino Murge (BT) e Canosa di Puglia (BT).

Fanno parte delle opere di progetto anche due cabine di raccolta ubicate rispettivamente sul territorio comunale di Minervino Murge e di Andria in provincia di (BT).

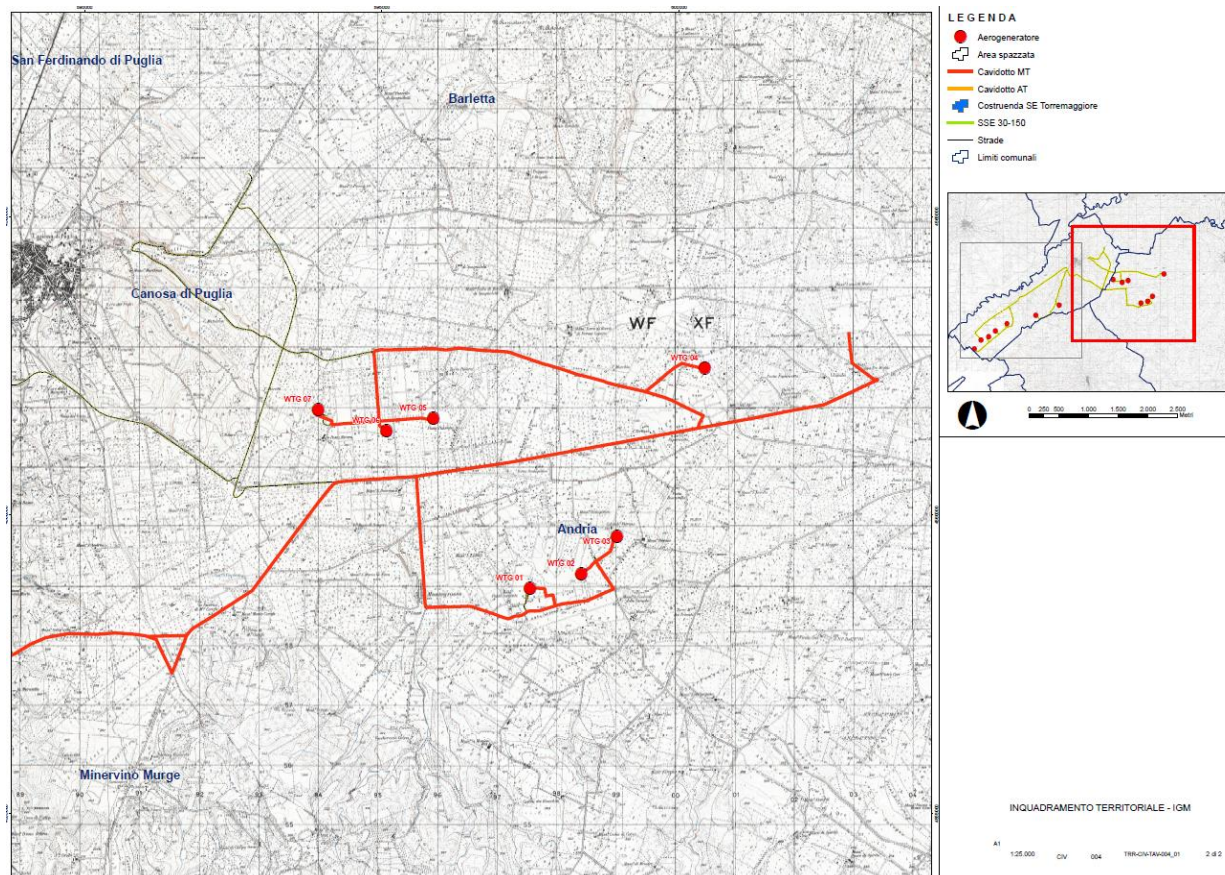
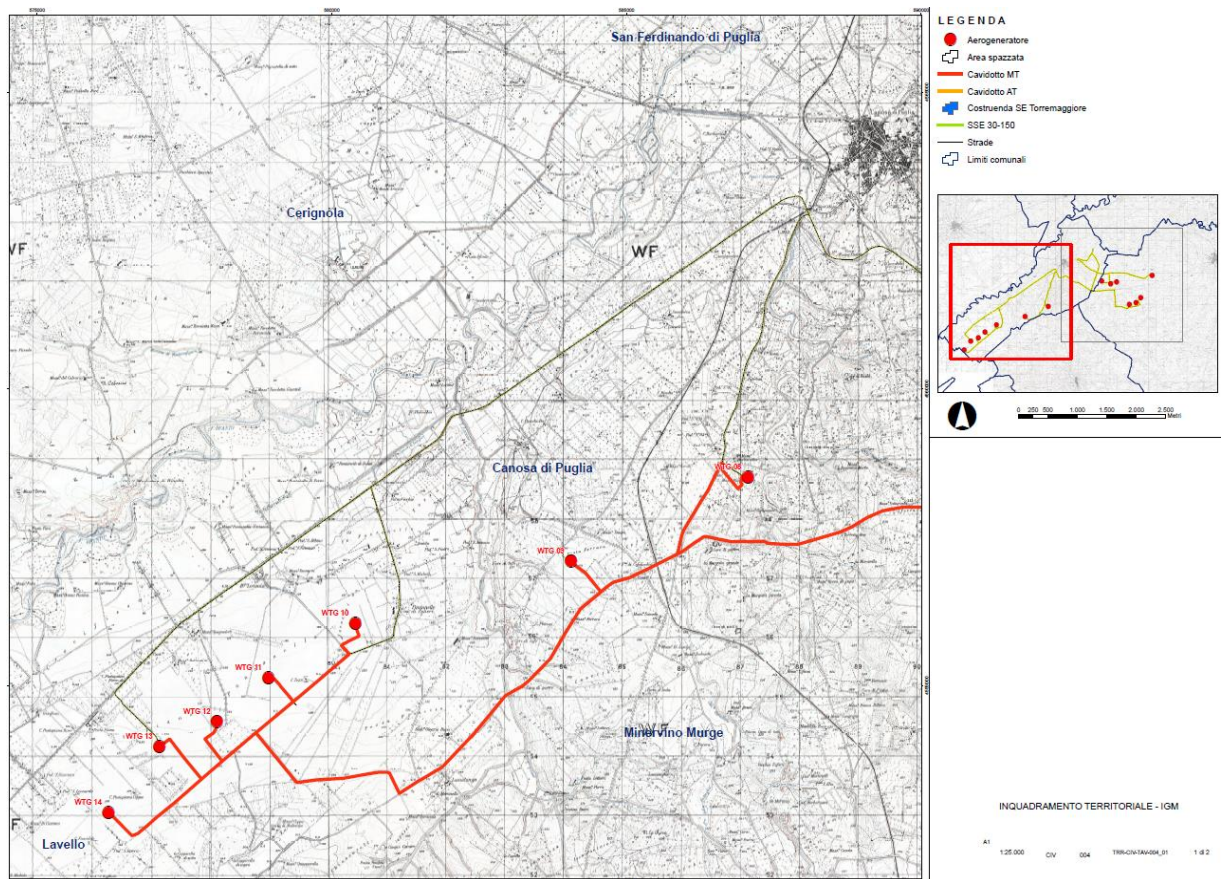
La sottostazione di trasformazione ricade sul territorio di Troia (FG).

Con riferimento alla cartografia topografica dell'I.G.M., questa zona rientra nei F° 176 "Barletta" e 175 "Cerignola" della Carta Topografica d'Italia (scala 1:100.000).

Nello stralcio topografico allegato (1:25.000) viene inoltre individuata la posizione dell'area rilevata. Il territorio interessato dal rilevamento presenta una morfologia tabulare, pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra 120 e 220 m.s.l.m..

Progetto per realizzazione di un parco eolico nei Comuni di Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera

STRALCIO I.G.M. IN SCALA 1:25.000



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

Dott. Geologo Antonio Mattia Fusco Via Malta n. 29 - Maruggio - TA
Tel. 349 4228478 - E-mail: fusco_antonio_mattia@yahoo.it

GEOLOGIA DELL'AREA

L'area interessata dal progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico oltre che dalla sottostazione e dal cavidotto di connessione, ricade nell'ambito dell'avampaese apulo, individuatosi durante l'orogenesi appenninica è interessato dal ciclo trasgressivo Pleistocenico e costituito da una potente successione di rocce carbonatiche di piattaforma. Le spinte connesse alle diverse fasi tettoniche hanno interessato solo marginalmente l'avampaese, generando essenzialmente strutture disgiuntive quali fratture, faglie dirette e subordinatamente, blande pieghe ad ampio raggio.

Come si desume dalle relative note illustrative, per quanto riguarda il paesaggio, esso è individuato a NE dell'altopiano calcareo delle Murge Alte. La superficie topografica delle Murge si configura in forme debolmente ondulate e incise, intervallate da distese pianeggianti o ampiamente depresse. L'aspetto dominante è quello di un'area petrosa in gran parte incolta; in definitiva, è il tipico paesaggio carsico.

All'altopiano carsico si contrappone a SO l'esteso ed ampio bacino del medio Bradano (fossa bradanica p.p. ovvero fossa premurgiana) in cui il paesaggio è quello caratteristico delle colline argillose meridionali. È dominato infatti ora da rilievi poco pronunciati che si susseguono in strette e lunghe dorsali con pendici dolcemente ondulate e modellate a formare gobbe e moticoli cupoliformi, ora da rilievi fortemente delineati in isolate alture a pendici anche notevolmente acclivi. Il passaggio dalle Murge Alte alla fossa bradanica è segnato dal ciglione di una scarpata, abbastanza netto e spesso assai ripido, intaccato trasversalmente da numerosi solchi d'incisione torrentizi, alcuni ancora parzialmente attivi.

Le formazioni incluse nel detto foglio possono essere raggruppate come segue:

DEPOSITI MARINI

- Calcare di Bari (Turoniano sup. –Maastrichtiano)
- Calcare di Gravina (Pliocen sup.- Pleistocene inf.)
- Argille Subappennine (Pleistocene inf.)
- Depositi Marini Terrazzati (pleistocene med.-sup.)

DEPOSITI CONTINENTALI

- Depositi alluvionali ed eluvio-colluviali (Olocene)

Calcare di Bari

Trattasi di calcari dolomitici e dolomie grigio chiare o bianco- nocciola, la cui età è ascrivibile al Cretaceo. È costituito da una potente successione di strati di calcari in prevalenza detritici, generalmente a grana fine spesso dolomitizzati. I calcari caratterizzano i livelli alti della sequenza, mentre le dolomie e calcari dolomitici ricorrono frequentemente nella parte inferiore e in quella media.

Questi depositi rappresentano il termine stratigraficamente più antico nell'area di studio e costituiscono il substrato sul quale poggiano in trasgressione, i depositi plio-pleistocenici.

Calcareniti di Gravina

Depositi calcarenitici e calciruditici bioclastici di ambiente litorale.

La formazione è direttamente trasgressiva sui calcari cretaci e l'età è riferibile al plio-pleistocene. Sono localmente rappresentate da calcareniti e calciruditi passanti a materiali sabbiosi con inclusi ciottoli che si rinvencono in spessori molto esigui.

Argille Subappennine

Argille limose, argille sabbiose ed argille marnose di colore grigio-azzurro, subordinatamente giallastre con sparsi, sempre nella parte alta, ciottoli di natura calcarea o calcarenitica. Questi depositi di età infrapleistocenica poggiano in continuità di sedimentazione sulle Calcareniti di Gravina e localmente giacciono, lungo superfici trasgressive, direttamente sui depositi mesozoici del calcare di Altamura.

Questi depositi non affiorano ma occupano vaste aree nel sottosuolo.

Dati litostratigrafici desunti da sondaggi e pozzi eseguiti nell'area confermano la presenza al di sotto dei Depositi Marini Terrazzati.

Le Argille subappennine rappresentano il substrato impermeabile che sostiene l'acquifero superficiale.

Queste circostanze comportano, a seguito di eteropie laterali e verticali, un assetto stratigrafico leggermente diverso a seconda delle zone considerate.

Depositi Marini Terrazzati

In trasgressione sui terreni sopra descritti riposa una serie di depositi marini, a luoghi terrazzati, in gran prevalenza sabbiosi. Tali depositi, difficili a rilevarsi quando poggiano su termini litologicamente simili della Fossa bradanica, sono costituiti da sabbie, sabbie calcarifere e da

calcareniti con frequente stratificazione incrociata. Si tratta di depositi tipicamente litorali. I depositi stessi sono posti a quote via via decrescenti verso il mare e, a luoghi, come ad esempio lungo l'allineamento Canosa-foce Ofanto, formano una serie di ripiani, limitati in basso da scarpate.

I Depositi Marini Terrazzati affiorano estesamente nell'area studiata.

Quest'unità rappresenta l'acquifero superficiale, generalmente sostenuto dai depositi argillosi impermeabili sottostanti.

Depositi Alluvionali e eluvio-colluviali

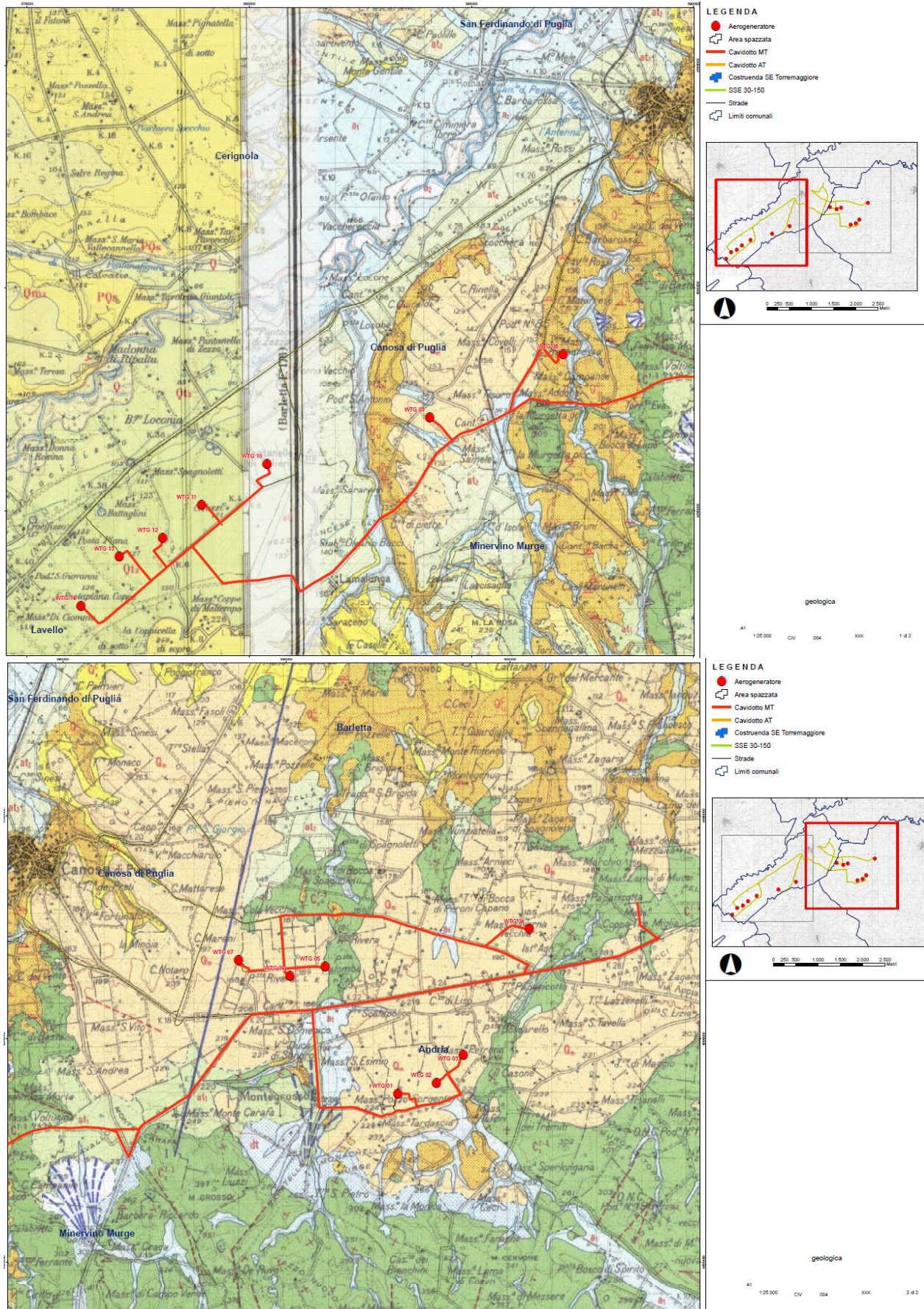
Questi depositi rappresentano la sedimentazione recente nell'area di studio. Rappresentano le alluvioni terrazzate, sabbiose, argillose e ciottolose del fiume Ofanto e dei suoi affluenti.

Affiorano principalmente lungo i solchi erosivi.

I depositi continentali cartografati, poggiano sui depositi marini terrazzati ed il loro spessore massimo è di pochi metri.

Progetto per realizzazione di un parco eolico nei Comuni di Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera

STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (Fogli 175-176)



CARATTERI GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Assetto geomorfologico

Le forme del terreno nell'area di studio risentono in modo evidente delle condizioni litologiche e di quelle strutturali e offrono buone indicazioni sull'evoluzione morfologica regionale durante in Quaternario.

Nell'area si possono distinguere due zone:

- Il rilievo delle Murge
- La piana del fiume Ofanto.

Il rilievo delle Murge occupa la maggior parte dell'area del Foglio "Barletta" ed è costituito quasi interamente dai calcari del Cretaceo, solo a luoghi coperti da lembi di sedimenti marini o continentali quaternari. Il motivo morfologico più importante è dato da una serie di ripiani, allungati quasi parallelamente alla costa, posti a quote via via più basse verso l'Adriatico e verso la valle dell'Ofanto. Questi hanno superfici debolmente ondulate e inclinate verso NE e si raccordano tramite scarpate con andamento a luoghi molto sinuoso.

I ripiani corrispondono ad altrettanti terrazzi marini, formatisi durante il Plio-pleistocene, mentre le Murge andavano sollevandosi.

Dati i caratteri litologici, nell'area murgiana mancano corsi d'acqua perenni; tuttavia, i solchi d'erosione sono numerosi e costituiscono un reticolo assai denso.

La piana della bassa valle del fiume Ofanto comprende la parte nord-occidentale del Foglio "Barletta". Fanno parte di quest'area le spianate occupate dai sedimenti marini recenti, la fascia costiera e le pianure alluvionali del fiume Ofanto. La zona dove affiorano le sabbie è debolmente inclinata verso nord, con lievi ondulazioni.

I depositi alluvionali del fiume formano vaste pianure lungo il corso del fiume stesso e nella fascia costiera.

Dal punto di vista morfologico, si è potuto osservare che i depositi superficiali appaiono sufficientemente addensati e stabili, senza evidenziare fenomeni di distacco o scoscendimenti. Inoltre, non sono stati rilevati elementi che possano indicare movimenti sia di tipo tettonico che gravitativi.

I processi morfodinamici possono coinvolgere fenomenologie erosive o di dilavamento delle coltri, nelle aree ove i gradienti topografici contribuiscono al deflusso ed al ruscellamento delle acque superficiali verso quote minori.

Nell'area d'interesse, non sono evidenti solchi erosivi o manifestazioni morfologiche che possano testimoniare la presenza di vie preferenziali di scorrimento delle acque superficiali.

I terreni sabbiosi ed i litotipi calcarenitici risultano permeabili per porosità (permeabilità di tipo primario) e tendono a favorire l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque superficiali, limitando a pochi minuti il ristagno in superficie delle stesse (in aree libere e non rese artificialmente impermeabili) a seguito di eventi meteorici di normale intensità.

L'area è solcata dal fiume Ofanto e da una rete di tributari con deflusso esclusivamente stagionale. Nel complesso tutta l'idrografia rivela una fase di maturità assai avanzata. La valle del fiume si presenta ampia, sebbene risenta sensibilmente della differenza di litologia tra il corso più alto e il corso basso che attraversa in Tavoliere.

Assetto idrogeologico

Falde Sotterranee

La circolazione idrica sotterranea, nel territorio in esame, si esplica attraverso due livelli. La falda idrica superiore o "superficiale", circolante nei depositi alluvionali del fiume Ofanto è sostenuta dal letto dei depositi argillosi appartenenti alla formazione geologica delle argille Subappennine mentre l'acquifero di base, o "falda idrica profonda" è ospitata nell'ambito della formazione calcareo-dolomitica del Cretaceo.

Acquifero alluvionale della bassa valle dell'Ofanto

L'assetto idrogeologico dell'area è fortemente semplificato dal fatto che le Argille varicolori, le argille marnose scagliose e le Argille Azzurre o argille subappennine avendo composizione granulometrica di gran lunga spostata nel campo delle argille, risultano praticamente impermeabili. Le stesse unità argillose costituiscono il basamento eroso dal fiume e sul quale si sono depositati i sedimenti alluvionali del corso d'acqua, rinvenendosi con spessore massimo di 12-15 m circa dal p.c..

I depositi alluvionali terrazzati del fiume Ofanto e i detriti dei conoidi, affioranti sulla piana alluvionale in corrispondenza dei solchi, sono caratterizzati da lenti di ciottoli, granuli e sabbia con intercalati lenti e livelli di argille limose e/o limi sabbiosi. Gli elementi lapidei, eterometrici e di forma variabile da arrotondata a spigolosa, sono generalmente immersi in matrice sabbiosa, ma si possono trovare lenti ghiaiose clasto-sostenute. Conseguentemente, le alluvioni risultano permeabili per porosità, anche se evidentemente anisotrope (permeabilità notevole in direzione

orizzontale, modesta su quella verticale) e disomogenea, variando sensibilmente con la granulometria e la matrice delle lenti alluvionali.

La falda idrica è rinvenibile a profondità variabili da -5m a -10metri dal p.c.. Solo localmente si possono registrare risalite di 1-2 metri del livello idrico dopo perforazione, evidenziando una circolazione dell'acquifero, localmente in pressione.

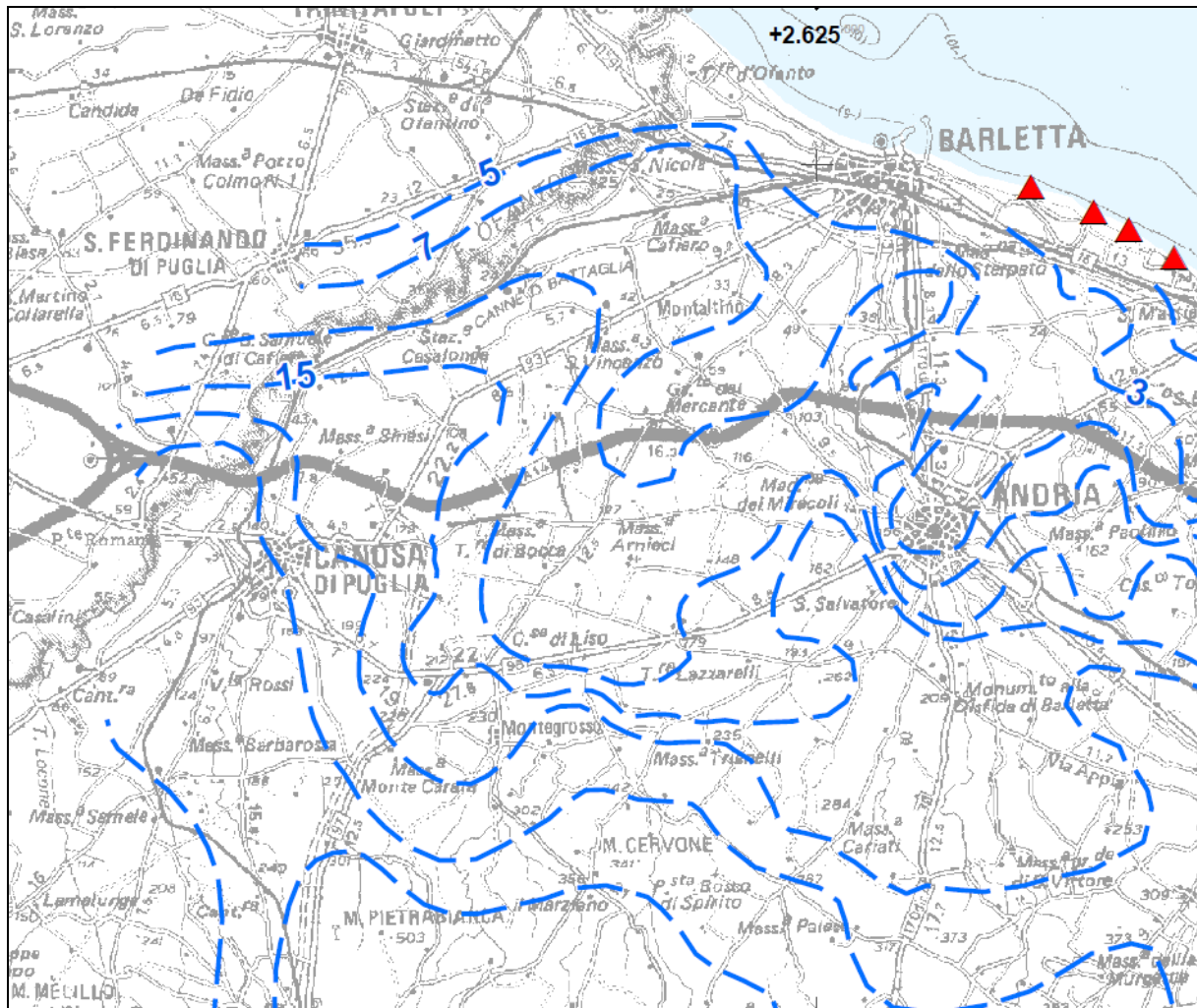
Le quote dei livelli di falda dei piezometri individuano, in linea di massima, una superficie piezometrica della subalvea avente le linee di flusso pressoché parallele al fiume con gradienti molto bassi.

Falda Idrica Profonda

La formazione carbonatica ospita la falda idrica profonda. È l'acquifero più importante caratterizzato da un carico idraulico elevato rispetto ai valori che si riscontrano di norma lungo le coste salentine. Tale fenomeno, ampiamente studiato, si verifica a causa della presenza di insediamenti argillosi impermeabili, sovrapposti all'acquifero carbonatico, che mantengono la falda in pressione ad una profondità maggiore del livello del mare. Localmente, proprio i livelli impermeabili anzidetti possono sostenere dei livelli idrici superficiali che comunque presentano scarsa rilevanza ai fini dell'approvvigionamento idrico. Tali livelli possono essere alimentati dalle acque della falda profonda sottostante, laddove i sedimenti argillosi impermeabili presentano una maggiore percentuale di limo e permettono, quindi, una maggiore risalita delle acque di falda profonda.

Nell'area d'esame in particolare superficie piezometrica si rinviene compresa tra 150 e 200 metri dal piano campagna.

STRALCIO CARTA ISOPIEZIOMETRICA DELL'ACQUIFERO CARSIICO



Legenda

— isopiezica (m s.l.m.)

EMERGENZE CENSITE DA S.I.M. DI BARI

▲ Portata < 10 l/s

▲ Portata > 10 l/s

EMERGENZE CENSITE DA INFRAROSSO TERMICO

★ Gruppo di efflussi a mare probabilmente coincidenti con sorgenti

★ Concentrazione di più efflussi di limitato contrasto termico

● Singolo efflusso a mare probabilmente coincidente con una sorgente

● Singolo efflusso a mare di limitate dimensioni e modesta anomalia termica

● Singolo efflusso a mare di rilevanti dimensioni ed elevata anomalia termica

Caratteri di permeabilità

Le rocce affioranti nell'area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità, per fessurazione o per entrambe.

La permeabilità del primo tipo è tipica delle sabbie post-calabriere.

Il grado di permeabilità risulta variabile localmente, in relazione ai fattori più disparati quali: assortimento granulometrico, incisività di fenomenologie paracarsiche, struttura e diagenesi del deposito.

In particolare, le facies calcarenitiche sono da ritenersi dotate di permeabilità scarsa in corrispondenza di granulometria fine e significativo contenuto argilloso, ovvero media ove prevalgono clasti grossolani, bancate riccamente fossilifere e strutture porose e concrezionate.

I calcari sono invece dotati di permeabilità secondaria per fratturazione e fessurazione.

In base ai criteri litologici descritti ed alle osservazioni di campagna, i terreni affioranti possono essere così classificati in base al tipo di permeabilità:

- terreni permeabili per fessurazione, fratturazione e per carsismo (elevata).
- terreni permeabili per porosità (da media a scarsa);

Terreni permeabili per porosità

A questa categoria sono correlabili le calcareniti del Salento e quelle post-calabriere che per i caratteri granulometrici e tessiturali, rivelano una permeabilità per porosità generalmente scarsa. Solo in corrispondenza dei livelli a macrofossili o fratturati, la permeabilità aumenta sensibilmente per le vie preferenziali di deflusso dovute ai vuoti intergranulari o alle fratture. Qualora invece al contatto tra le calcareniti ed i sottostanti calcari, vi è presenza di paleosuolo, allora nonostante la permeabilità delle rocce al tetto ed al letto del paleosuolo s'instaura una falda superficiale detta freatica. I terreni dell'area di intervento presentano un grado di permeabilità medio con valori variabili tra 10^{-3} e 10^{-5} cm/s.

Terreni permeabili per fessurazione e per carsismo

Sono rappresentati dai calcari del Cretaceo. La presenza di fratture, piani di stratificazione, e condotti carsici dovuti all'allargamento di fratture e giunti di strato, costituiscono una rete fessurativa che conferisce all'ammasso roccioso una elevata permeabilità (1×10^{-0} - 1×10^{-4} cm/s) che varia sia verticalmente che lateralmente al variare del grado di fratturazione e della natura litologica della roccia cretacea (calcarea e calcareo-dolomitica).

ANALISI IDROLOGICA

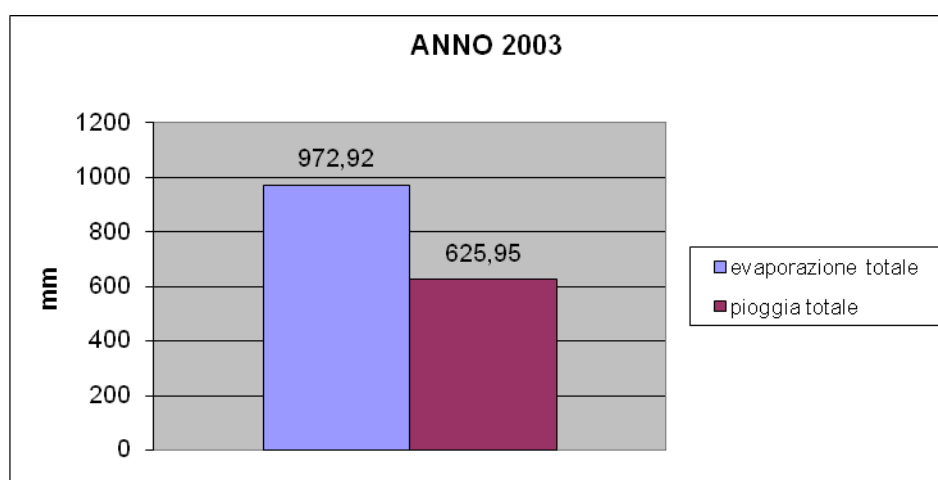
Con riferimento alle precipitazioni che si verificano nell'area, gli afflussi meteorici si attestano sul valore medio di circa 600 mm/anno, nonostante si segnali una tendenza di riduzione degli apporti in generale per la regione Puglia.

Le piogge sono prevalentemente concentrate a cavallo tra l'autunno e l'inverno mentre si riducono al sopraggiungere della stagione estiva, tanto che può verificarsi la scomparsa dei fenomeni precipitativi.

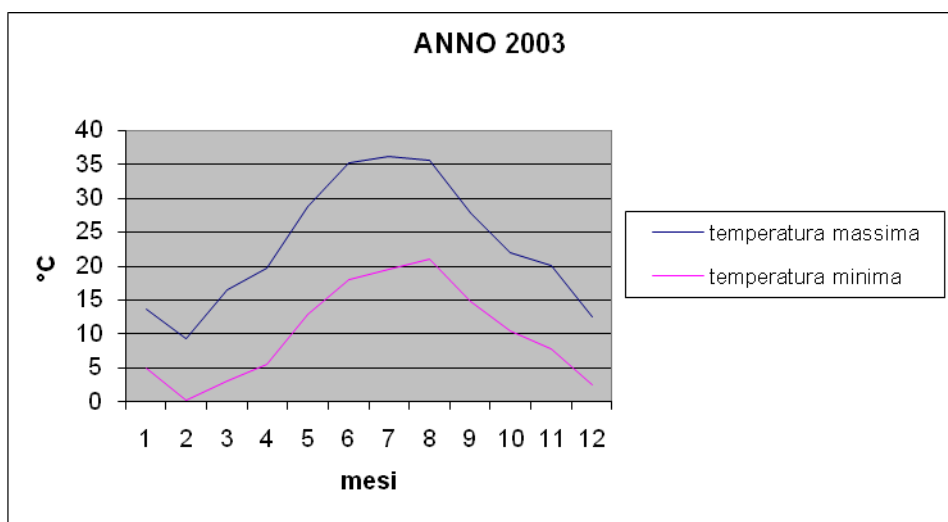
Anno 2003

	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.max (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cm ² /g)	v.med (km/g)	v.dir.med
Gennaio	32,63	116,20	13,69	5,06	87,74	52,84	119,58	208,29	WSW
Febbraio	23,69	46,10	9,24	0,29	90,29	57,81	152,19	197,70	S
Marzo	52,38	13,40	16,52	3,16	98,93	39,78	321,27	153,90	SW
Aprile	67,97	36,80	19,73	5,55	98,70	41,91	403,96	153,89	SSW
Maggio	121,34	11,80	28,87	12,92	97,96	29,83	512,92	145,03	SW
Giugno	155,06	25,00	35,32	18,06	91,24	25,91	566,59	141,97	SSW
Luglio	208,62	20,40	36,14	19,63	83,17	39,74	568,55	176,95	SSE
Agosto	140,18	79,10	35,63	21,09	84,61	58,64	474,34	162,37	WSW
Settembre	79,73	42,80	27,88	14,79	91,28	48,64	352,81	133,04	WSW
Ottobre	50,83	56,00	22,05	10,41	89,56	49,68	189,15	176,11	S
Novembre	26,21	6,60	20,16	7,81	91,73	51,63	149,33	117,47	SSW
Dicembre	14,28	171,75	12,57	2,49	93,51	60,53	81,17	162,84	S

Fonte: Consorzio di bonifica di Capitanata – stazione n° 4 agro di Candela (AZ. AGR. DI STEFANO)



Progetto per realizzazione di un parco eolico nei Comuni di
Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera

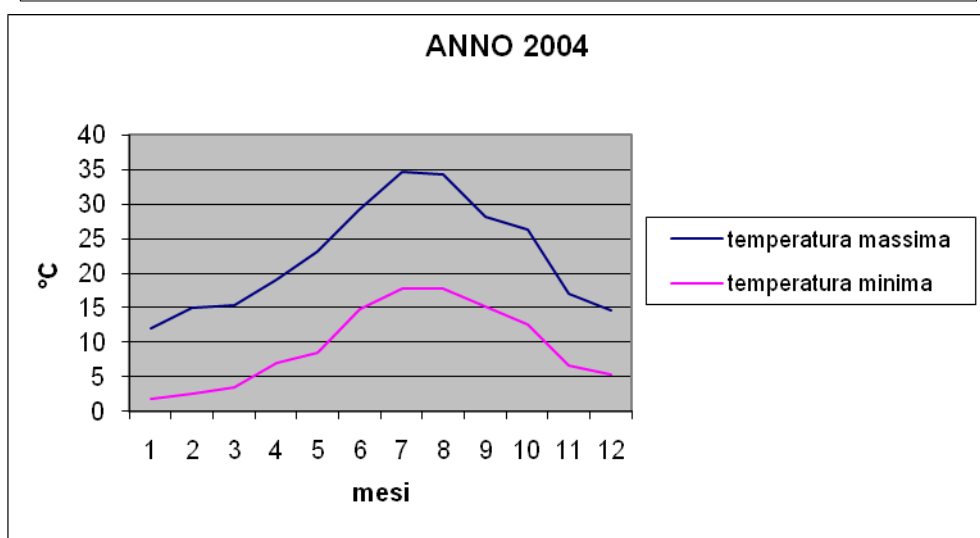
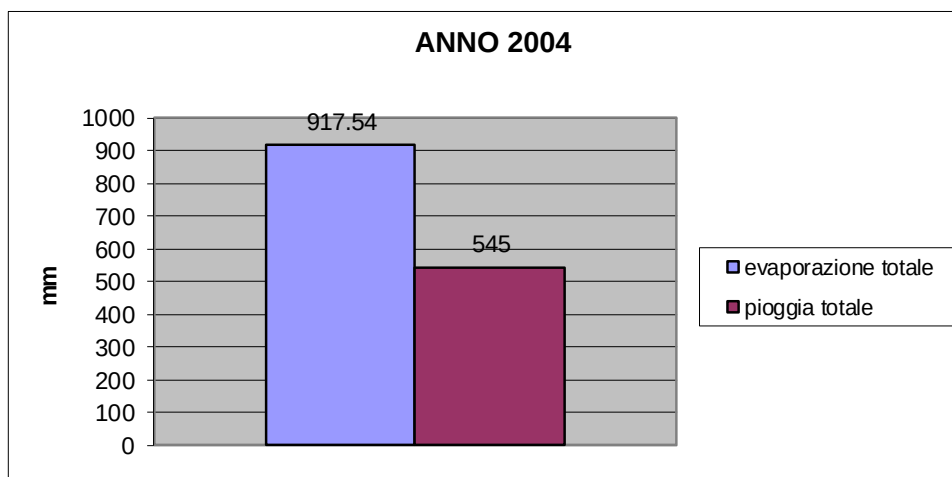


Anno 2004

	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.max (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cm ² /g)	v.med (km/g)	v.dir.med
Gennaio	28,88	33,00	11,95	1,89	85,04	51,42	135,56	187,04	SW
Febbraio	41,74	10,00	15,04	2,51	83,91	43,65	202,31	211,60	SW
Marzo	45,33	10,20	15,43	3,58	87,74	50,27	261,91	123,99	SW
Aprile	58,46	78,20	19,07	6,98	93,02	51,54	329,38	158,86	SSW
Maggio	105,36	44,40	23,16	8,42	90,79	38,30	507,94	180,26	SW
Giugno	127,05	60,60	29,19	14,90	84,37	37,51	489,26	158,06	SW
Luglio	181,10	24,20	34,64	17,82	75,61	24,18	558,22	210,59	SSW
Agosto	150,87	29,00	34,22	17,76	88,54	34,83	497,60	213,48	WSW
Settembre	85,31	49,20	28,22	15,18	95,36	48,33	352,77	187,35	S
Ottobre	58,13	29,00	26,31	12,64	93,15	44,87	256,56	150,58	SSE
Novembre	21,64	95,60	16,96	6,69	94,30	60,78	112,29	174,52	SSW
Dicembre	13,67	81,60	14,64	5,38	96,45	64,66	78,20	148,92	S

Fonte: Consorzio di bonifica di Capitanata – stazione n° 4 agro di Candela (AZ. AGR. DI STEFANO)

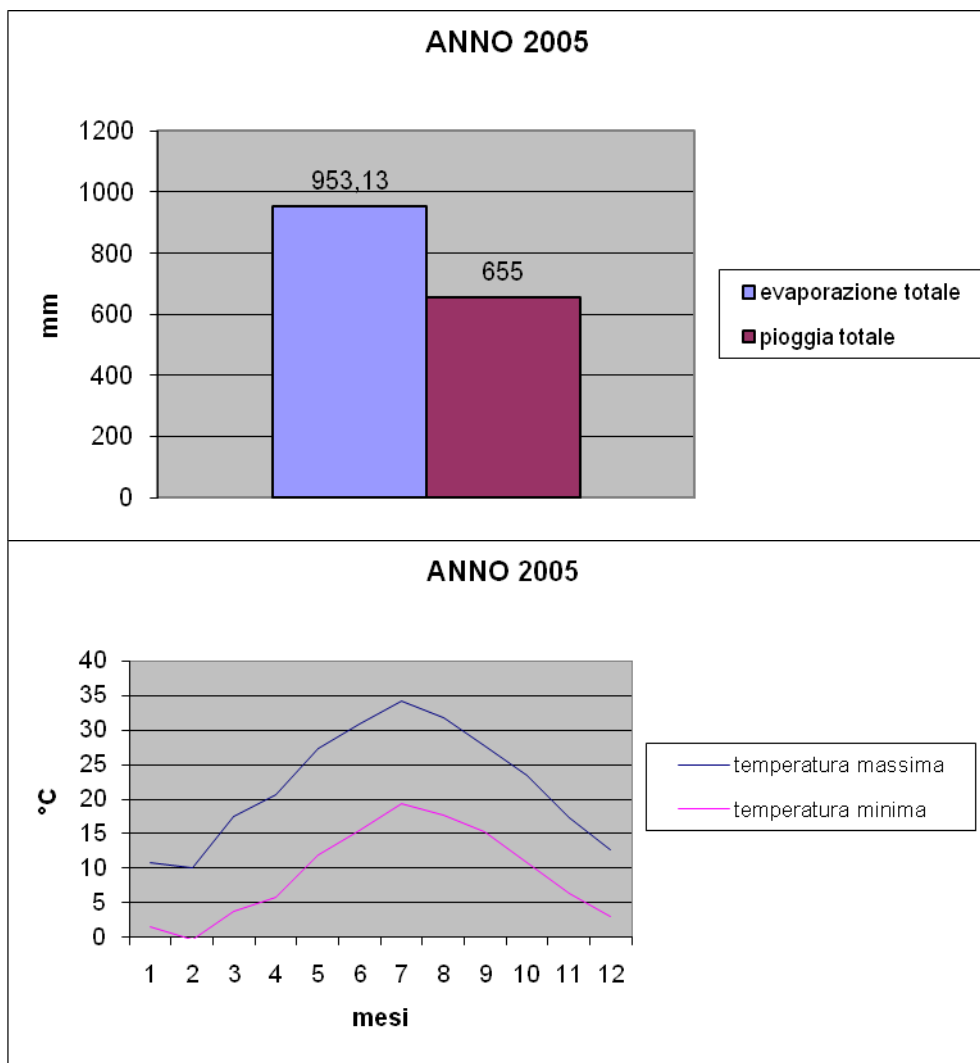
Progetto per realizzazione di un parco eolico nei Comuni di
Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera



Anno 2005

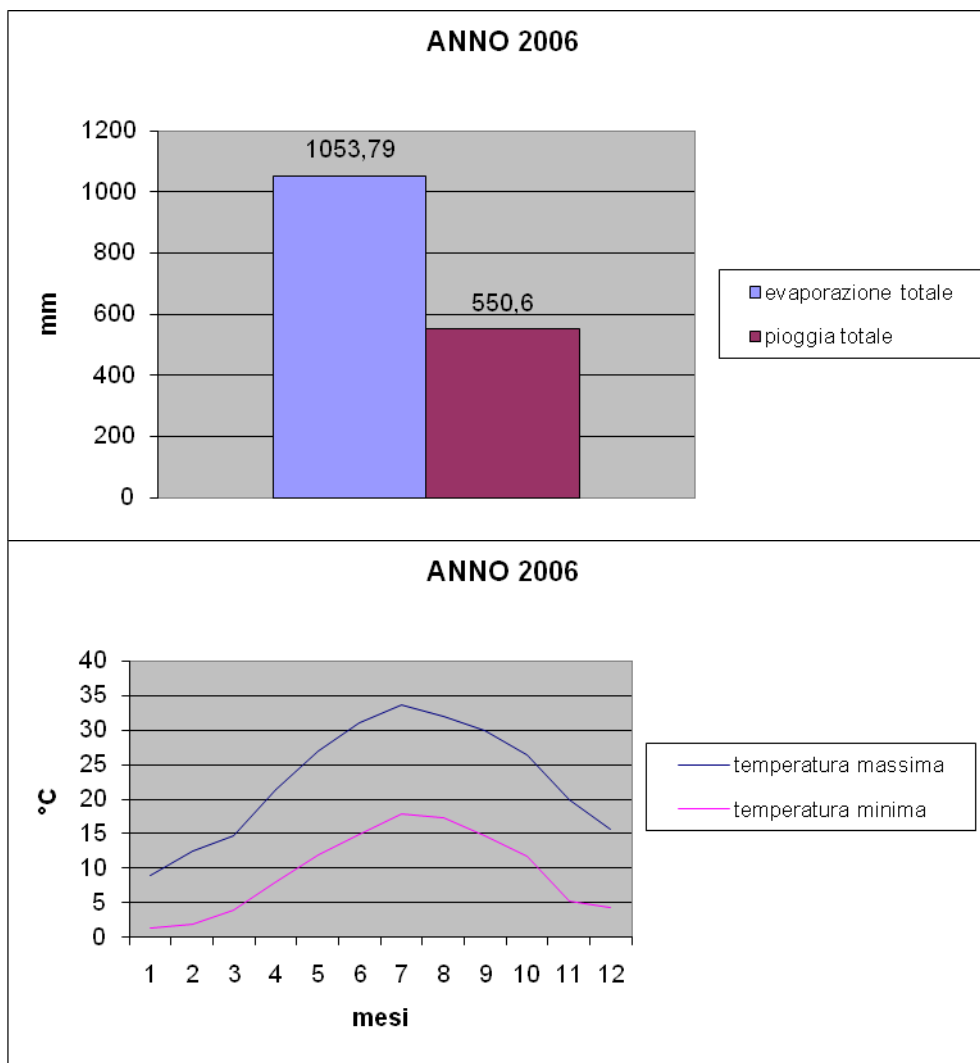
	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.ma x (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cm ² /g)	v.med (km/g)	v.dir.me d
Gennaio	19,33	41,20	10,85	1,46	93,15	59,46	104,98	188,28	SW
Febbraio	22,56	66,00	9,99	-0,33	94,47	59,10	145,29	221,81	SW
Marzo	56,57	47,00	17,58	3,69	93,35	46,57	302,50	205,99	SW
Aprile	68,80	22,40	20,68	5,90	99,70	42,95	420,65	215,51	SSW
Maggio	131,87	31,40	27,38	11,92	92,74	28,09	529,16	200,43	SW
Giugno	145,45	74,00	30,82	15,45	93,16	27,86	555,22	185,75	SW
Luglio	190,18	29,00	34,20	19,34	78,83	28,30	579,32	246,42	SW
Agosto	139,80	53,60	31,72	17,72	80,16	31,30	437,55	214,37	SW
Settembre	85,92	45,00	27,72	15,31	91,26	42,60	330,43	187,11	SW
Ottobre	41,37	54,60	23,41	10,76	96,99	50,12	224,33	111,30	SSW
Novembre	23,34	80,00	17,28	6,40	95,17	53,53	121,36	154,61	SSW
Dicembre	27,94	110,80	12,63	3,09	92,48	54,57	121,65	248,00	SW

Fonte: Consorzio di bonifica di Capitanata – stazione n° 4 agro di Candela (AZ. AGR. DI STEFANO)



Anno 2006

	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.ma x (%)	umid.mi n (%)	rad.med (cal/cm ² /g)	v.med (km/g)	v.dir.me d
Gennaio	17,82	38,20	9,88	1,27	95,10	60,11	98,97	189,23	SSW
Febbraio	39,81	81,40	12,58	1,96	89,06	44,68	201,20	283,41	SW
Marzo	56,94	127,40	14,81	3,88	90,16	49,85	249,53	288,18	SW
Aprile	81,93	43,60	21,47	8,07	90,33	38,71	373,09	183,24	SSW
Maggio	138,37	2,40	27,05	11,86	85,15	31,40	530,83	202,36	SW
Giugno	148,17	44,00	31,07	14,95	77,71	28,13	503,47	183,86	SW
Luglio	170,34	11,20	33,56	17,78	77,72	26,81	569,75	182,88	S
Agosto	161,79	24,00	31,93	17,37	76,88	27,61	492,76	243,62	S
Settembre	105,46	77,20	29,99	14,79	82,63	32,95	407,71	170,29	SW
Ottobre	73,18	13,80	26,46	11,79	85,09	33,53	271,64	158,62	SW
Novembre	40,64	13,00	19,94	5,34	84,55	37,76	186,19	160,34	SW
Dicembre	19,34	74,40	15,62	4,30	94,17	53,41	128,76	125,25	SW

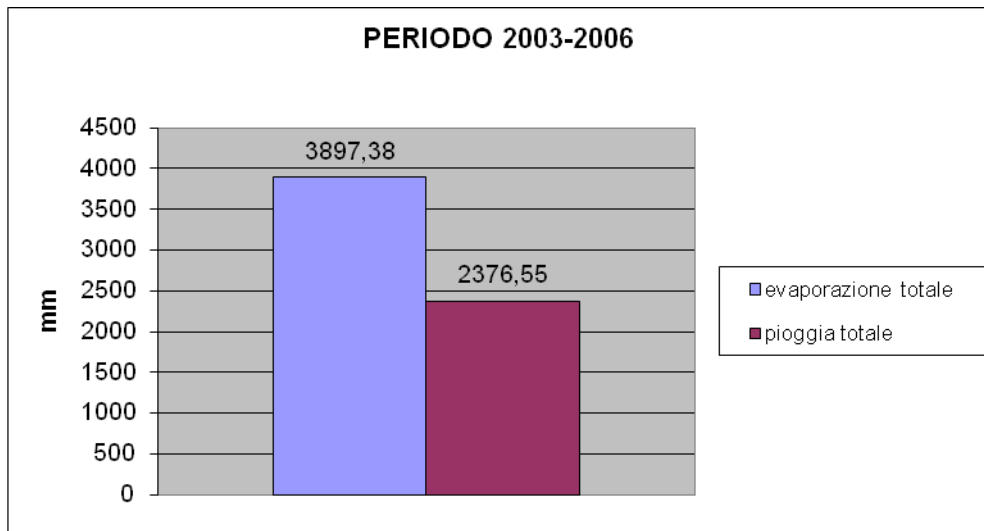


Riepilogo dati

ANNO	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.max (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cm ² /g)	v.med (km/g)
2003	972,92	625,95	23,15	10,11	91,56	46,41	324,32	160,80
2004	917,54	545,00	22,40	9,48	89,02	45,86	315,17	175,44
2005	953,13	655,00	22,02	9,23	91,79	43,70	322,70	198,30
2006	1053,79	550,60	22,37	9,45	85,71	38,75	334,49	197,61

Fonte: Consorzio di bonifica di Capitanata – stazione n° 4 agro di Candela (AZ. AGR. DI STEFANO)

Dall'elaborazione dei dati e dal successivo grafico risulta evidente nel periodo considerato la differenza tra acqua precipitata e acqua evaporata che ha portato ad un progressivo impoverimento delle risorse idriche a servizio del territorio.

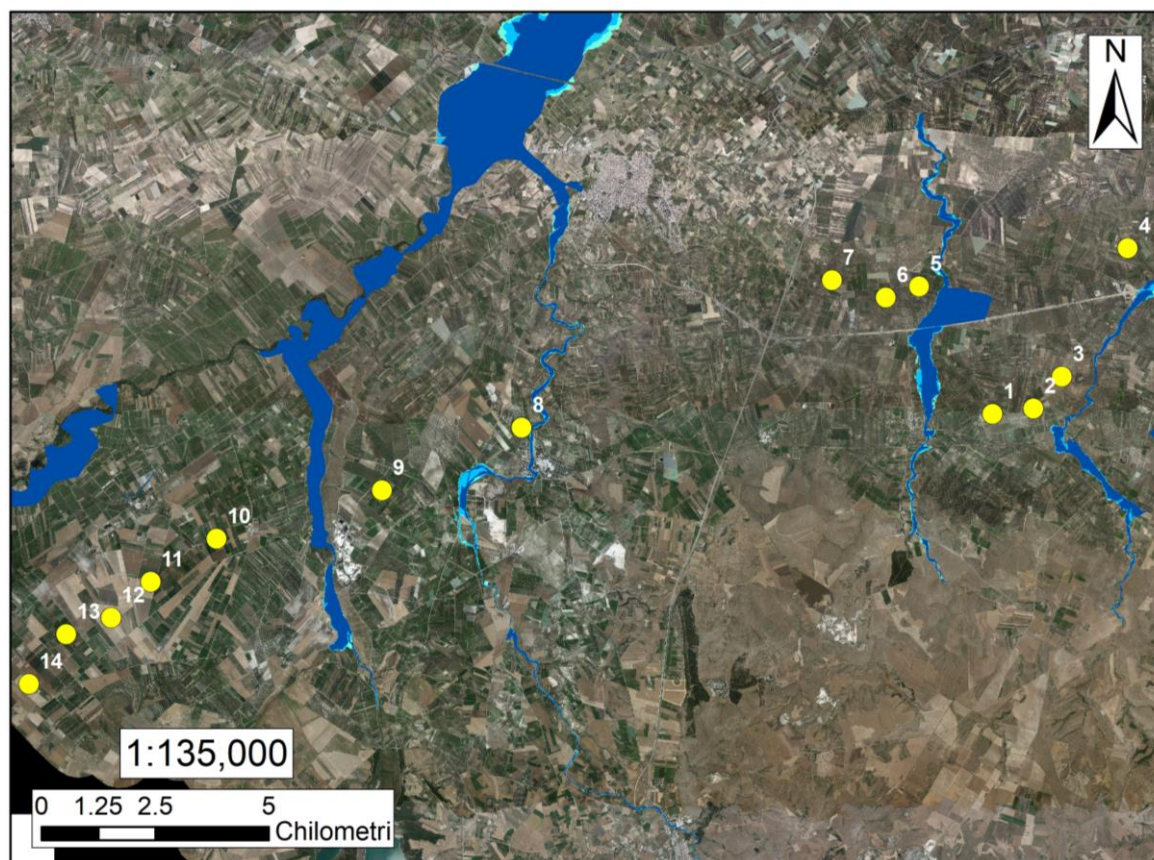


Per i dati climatici si è fatto riferimento ai dati delle statistiche meteorologiche ISTAT e ai dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare; la stazione presa in considerazione è quella di Candela.

INQUADRAMENTO PAI

Dalla cartografia PAI si evince che le aree interessate dal “PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA’ POSTA PIANA E RIVERA” oltre alle aree interessate dalle opere di connessione e dalla sottostazione di trasformazione, sono *escluse da qualsiasi tipo di pericolosità, sia IDRAULICA che GEOMORFOLOGICA*.

CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA



Legenda

Aerogeneratore

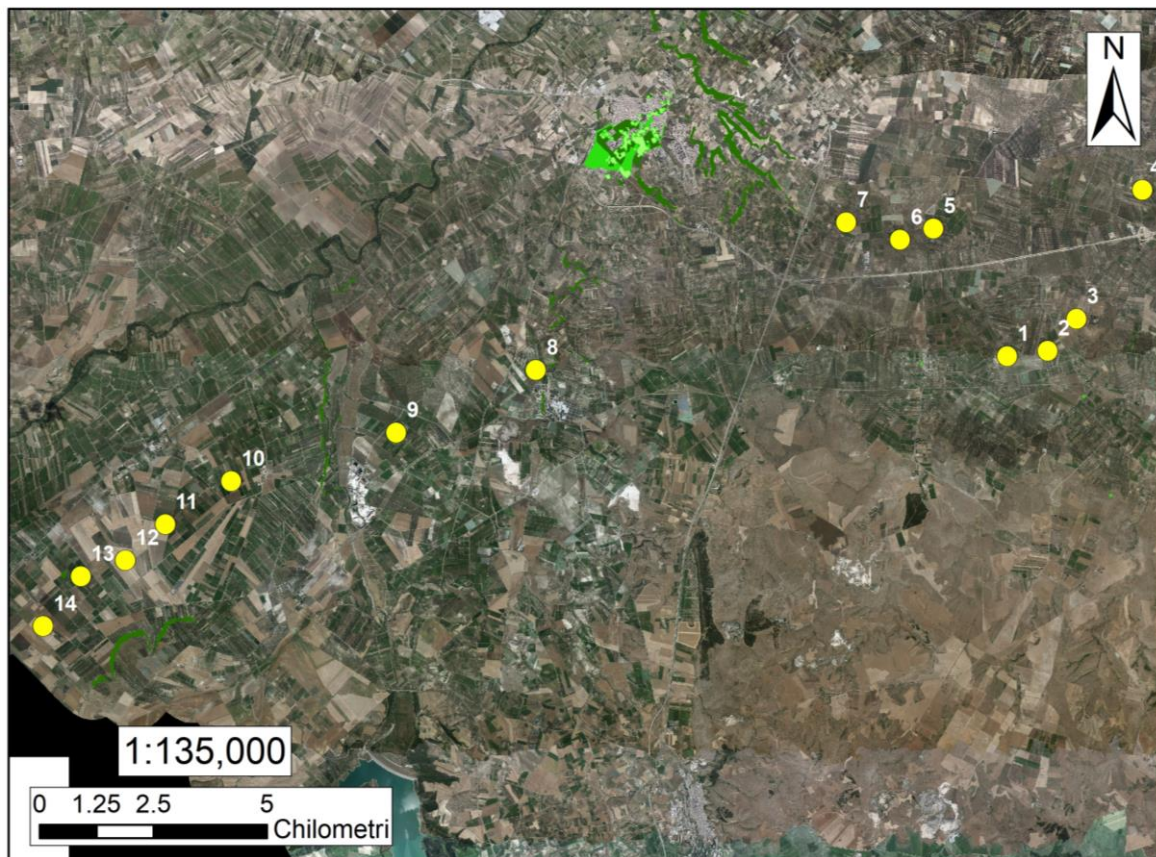


AP

MP

BP

CARTA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA



Legenda

Aerogeneratore



PERICOLOSITA'

PG1

PG2

PG3

SISMICITÀ DELL'AREA IN ESAME

Con l'ordinanza n° 3274 del 20/03/2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri, modificata dall'OPCM n° 3431 del 03/05/2005 sono approvati i “Criteri per l'individuazione delle zone sismiche – individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”, nonché le connesse “Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici”, “Norme tecniche per il progetto sismico dei ponti” e le “Norme tecniche per il progetto sismico delle opere di fondazione e sostegno dei terreni”.

Le nuove norme definiscono, dunque, i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, ai sensi dell'art. 93, 1g) del D.L. 112/1998, ai fini della formazione e dell'aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone da parte delle Regioni, ai sensi dell'art. 94, 2a) del medesimo decreto.

Categorie di suolo di fondazione

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

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 - Deposit*i 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.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al § 3.2.3 delle presenti norme.

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

Dall'indagine MASW eseguita è stato ricavato l'andamento delle Vs e da qui calcolato il valore della Vs,eq risultato di 431 m/s.

La categoria di suolo, caratteristica del sito oggetto dell'intervento, è la seguente:

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.

Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV):

Tabella 3.2.IV - Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

L'area oggetto di studio rientra nella categoria T1 "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

Calcolo dell'azione sismica

Zone sismiche

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 riclassifica l'intero territorio nazionale. In tale quadro il Comune di Canosa di Puglia ricade in zona sismica 2 mentre il Comune di Andria in zona 3.

L'O.P.C.M. 3519 del 28 Aprile 2006 ha definito i "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n.1 08 del 11/05/2006)"

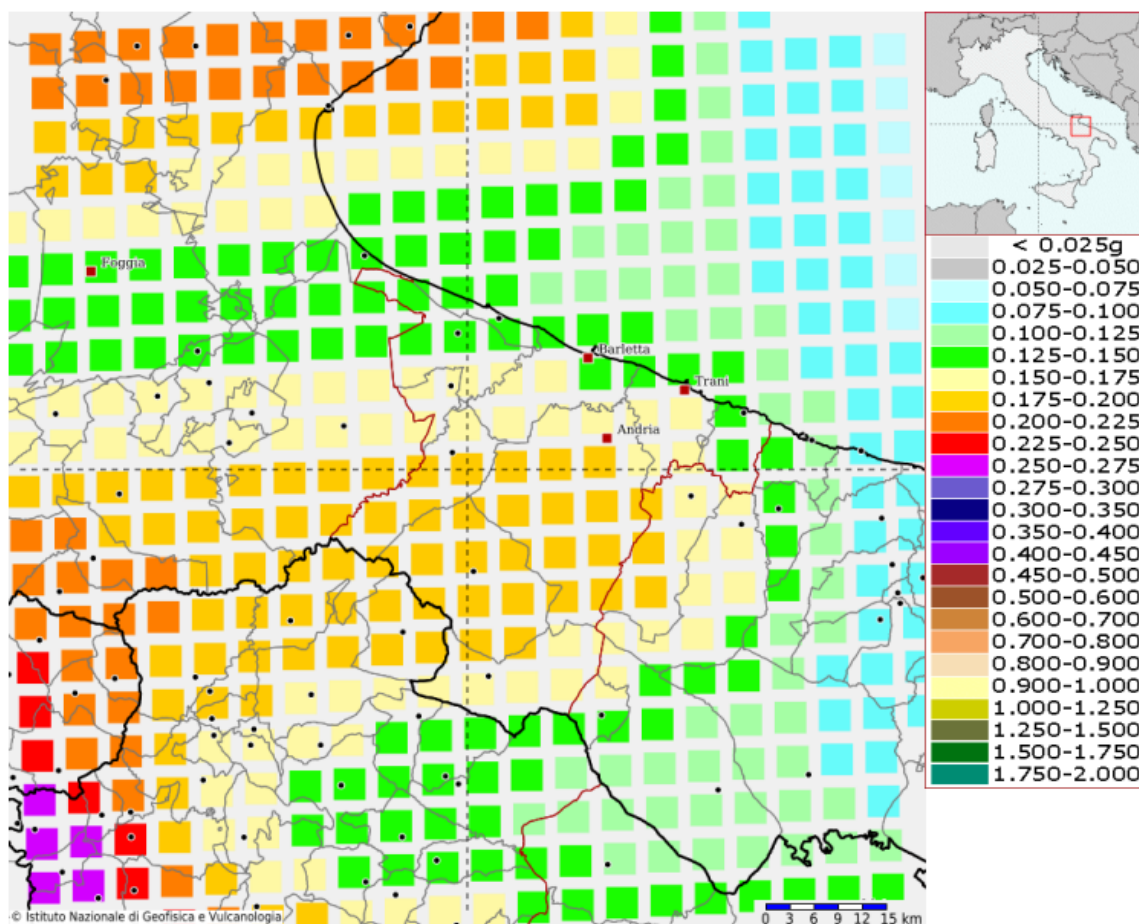
La mappa riportata di seguito individua la pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione del suolo (a_g), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s (ovvero categoria A).

Nella seguente tabella è individuata ciascuna zona secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona	Valore di a_g
1	0,35g
2	0,25g
3	0.15g
4	0,05g

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

Informazioni sul nodo con ID: 31452 - Latitudine: 41.205 - Longitudine: 16.082



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 **31452** (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.

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.

Azione sismica valutata secondo il D.M. 17 Gennaio 2018

Con D.M. 17 Gennaio 2018 il 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. Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

a_g accelerazione orizzontale massima al sito;

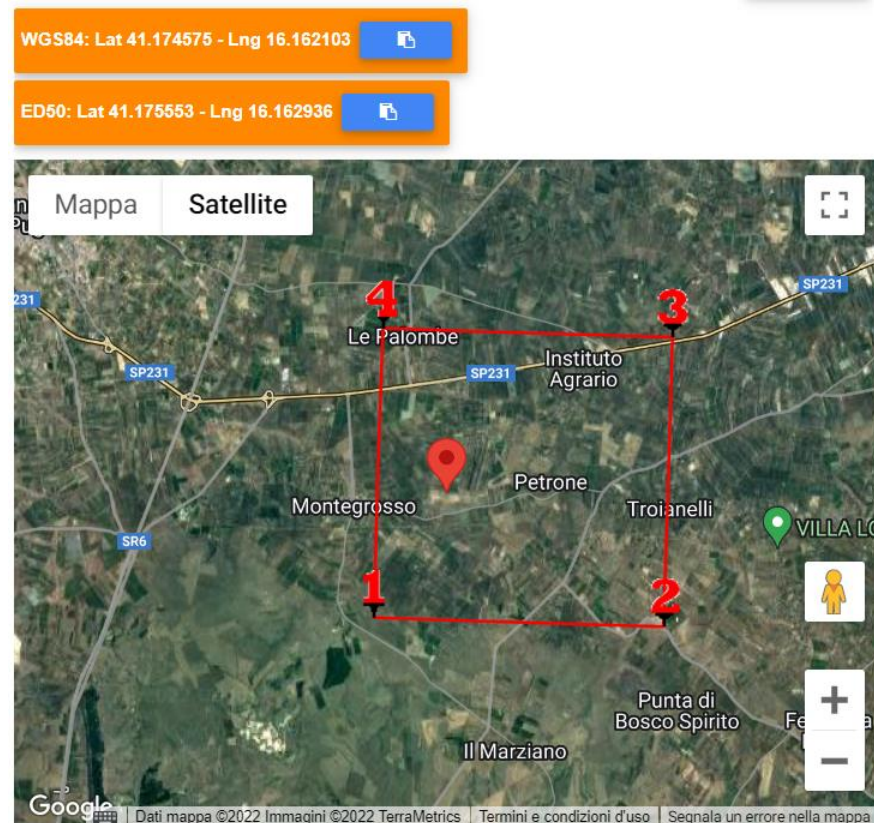
F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.

T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

In allegato alla presente norma, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori di a_g , F_o e T_c^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

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]	F_o	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	30	0.040	2.569	0.273
Danno (SLD)	50	0.056	2.496	0.288
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.187	2.482	0.353
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.269	2.387	0.367
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

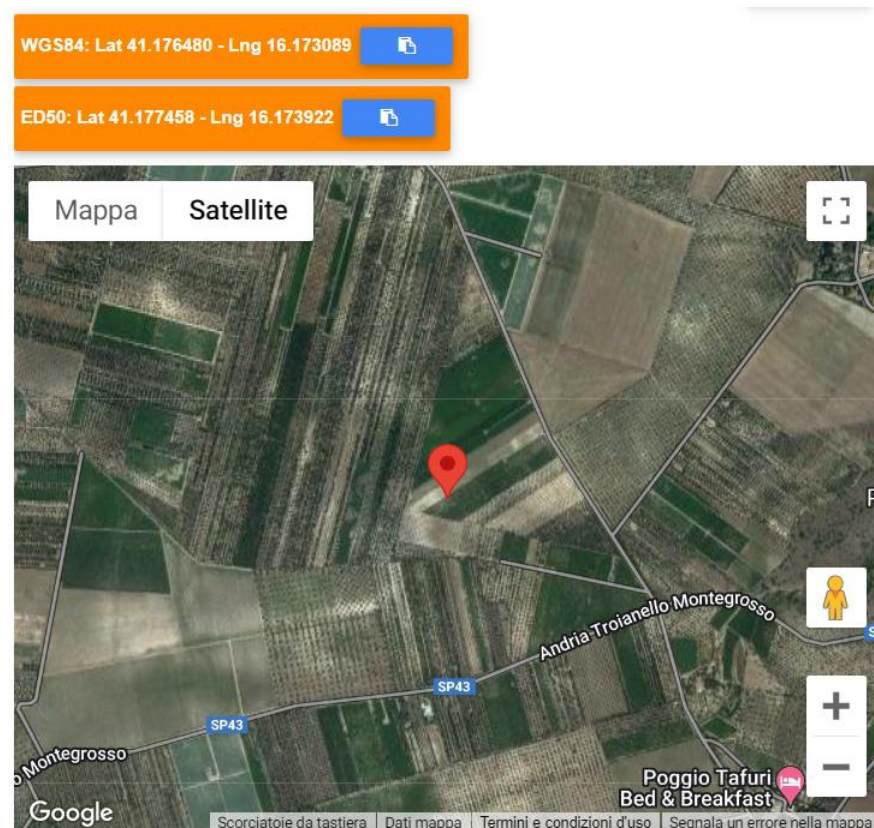
	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.054	0.086
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.474	0.661	2.198	3.005
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

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	0.040	2.569	0.273
Danno (SLD)	50	0.056	2.496	0.288
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.186	2.482	0.353
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.268	2.387	0.367
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]	0.6			
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.054	0.086
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.474	0.661	2.198	3.005
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 03

WGS84: Lat 41.182617 - Lng 16.180384

ED50: Lat 41.183595 - Lng 16.181217

Mappa

Satellite

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	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.040	2.569	0.272
Danno (SLD)	50	0.056	2.497	0.288
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.186	2.483	0.353
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.268	2.388	0.367
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,41	1,36	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.054	0.085
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.472	0.658	2.189	2.993
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 04

WGS84: Lat 41.207061 - Lng 16.198708

ED50: Lat 41.208038 - Lng 16.199541

Mappa

Satellite

[Full Screen Icon]

Google

Scorciatoie da tastiera

Dati mappa

Termini e condizioni d'uso

Segnala un errore nella mappa

Stati limite

[Building Icon]

Classe Edificio

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

[Clock Icon]

Vita Nominale

50

[Line Graph Icon]

Interpolazione

Media ponderata

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	F _o	T _c [*] [s]
Operatività (SLO)	30	0.040	2.562	0.272
Danno (SLD)	50	0.054	2.506	0.289
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.180	2.495	0.353
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.258	2.404	0.366
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

[Gear Icon]

Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni

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

H (m)

us (m)

1

0.1

Cat. Sottosuolo

B

Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,15
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

[Double Arrow Icon]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.052	0.083
kv	0.005	0.007	0.026	0.041
A _{max} [m/s²]	0.467	0.641	2.113	2.907
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

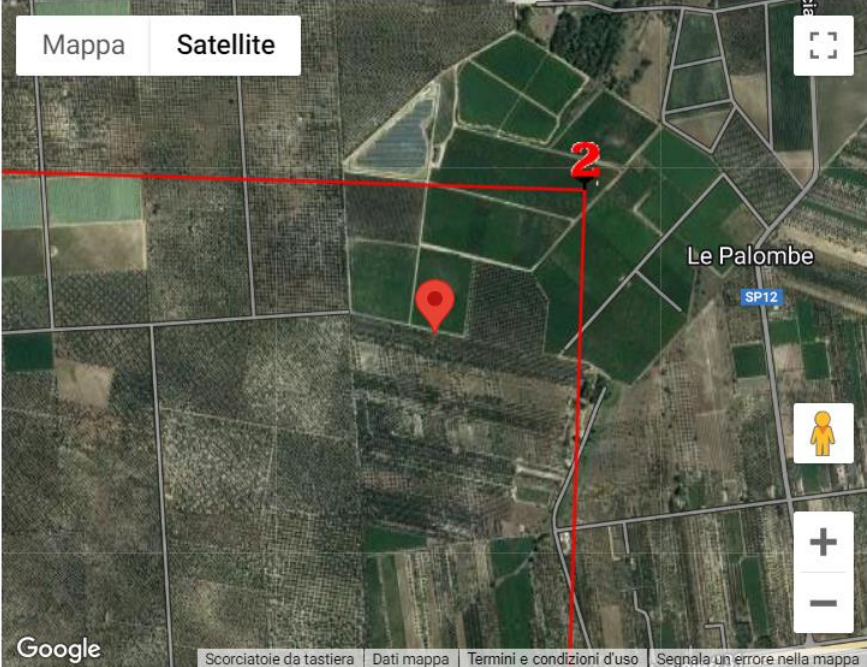
WTG 05

WGS84: Lat 41.199859 - Lng 16.143432

ED50: Lat 41.200837 - Lng 16.144266

Mappa

Satellite



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	0.041	2.563	0.274
Danno (SLD)	50	0.056	2.499	0.290
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.185	2.489	0.354
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.265	2.396	0.368
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)

us (m)

1

0.1

Cat. Sottosuolo

B

Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,15
CC Coeff. funz categoria	1,43	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.014	0.053	0.085
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.478	0.662	2.177	2.993
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 06

WGS84: Lat 41.198664 - Lng 16.134076

ED50: Lat 41.199642 - Lng 16.134910

Mappa

Satellite

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	0.041	2.563	0.274
Danno (SLD)	50	0.057	2.498	0.290
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.186	2.489	0.355
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.267	2.395	0.369
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)

us (m)

1

0.1

Cat. Sottosuolo

B

Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

↔

0.6

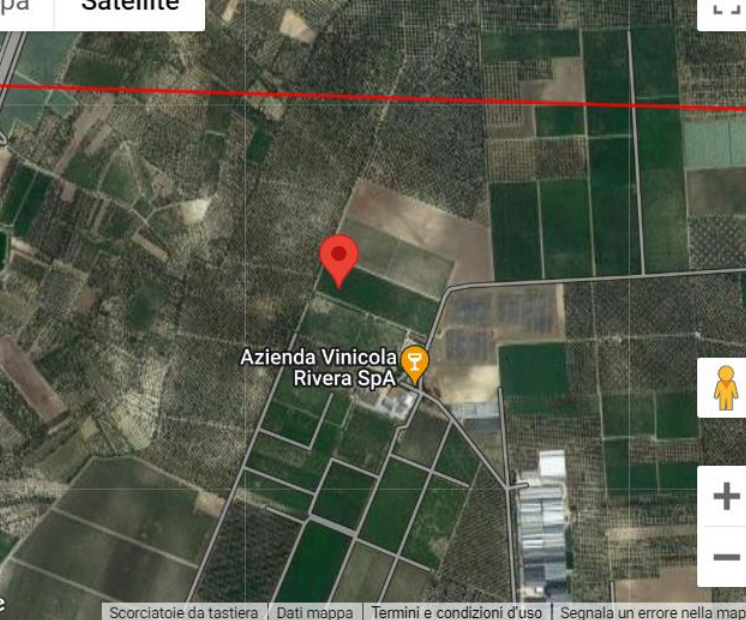
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.014	0.054	0.085
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.481	0.666	2.188	2.980
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 07

WGS84: Lat 41.199471 - Lng 16.119613

ED50: Lat 41.200449 - Lng 16.120447

MappaSatellite



Azienda Vinicola Rivera SpA

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	0.041	2.562	0.274
Danno (SLD)	50	0.057	2.497	0.290
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.186	2.489	0.355
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.267	2.395	0.369
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,34
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.014	0.054	0.085
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.483	0.669	2.195	2.988
Beta	0.200	0.200	0.340	0.380

WTG 08

WGS84: Lat 41.173148 - Lng 16.038222

ED50: Lat 41.174127 - Lng 16.039058

Mappa
Satellite



Google
Scorciatoie da tastiera
Dati mappa
Termini e condizioni d'uso
Segnala un errore nella mappa

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	0.042	2.556	0.276
Danno (SLD)	50	0.058	2.496	0.291
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.189	2.492	0.358
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.270	2.367	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

B

Cat. Topografica

T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,33
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.014	0.054	0.086
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.497	0.684	2.224	3.019
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 09

WGS84: Lat 41.160644 - Lng 16.002450

ED50: Lat 41.161623 - Lng 16.003287

Mappa
Satellite

Sabino Leone - Frantoio oleario

Stati limite

1

Classe Edificio

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

Vita Nominale

50

Interpolazione

Media ponderata

CU = 1

Coefficienti sismici

Tipo

Stabilità dei pendii e fondazioni

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

H (m)

1

Cat. Sottosuolo

B

Cat. Topografica

T1

SLO

SLD

SLV

SLC

SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

SLO

SLD

SLV

SLC

kh	0.010	0.014	0.055	0.087
kv	0.005	0.007	0.027	0.043
Amax [m/s²]	0.505	0.693	2.243	3.042
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

37

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
Dott. Geologo Antonio Mattia Fusco Via Malta n. 29 - Maruggio - TA
Tel. 349 4228478 - E-mail: fusco_antonio_mattia@yahoo.it

WTG 10

WGS84: Lat 41.150884 - Lng 15.957989

ED50: Lat 41.151864 - Lng 15.958827

Stampa

Mappa Satellite

Stampa

Loconia

Dupo SpA - Impia

Google

Scorciatoie da tastiera Dati mappa Termini e condizioni d'uso Segnala un errore nella mappa

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	0.043	2.547	0.279
Danno (SLD)	50	0.059	2.496	0.292
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.193	2.494	0.360
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.275	2.344	0.406
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.014	0.055	0.088
kv	0.005	0.007	0.028	0.044
Amax [m/s²]	0.511	0.700	2.267	3.074
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 11

WGS84: Lat 41.143515 - Lng 15.940822

📄

ED50: Lat 41.144495 - Lng 15.941660

📄

Mappa Satellite



Google

Scorciatoie da tastiera

Dati mappa

Termini e condizioni d'uso

Segnala un errore nella mappa

Stati limite

🏠

 Classe Edificio

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

🕒

 Vita Nominale

📈

 Interpolazione

CU = 1

Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	F _o	T _c [*] [s]
Operatività (SLO)	30	0.044	2.541	0.281
Danno (SLD)	50	0.060	2.499	0.292
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.193	2.496	0.362
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.275	2.348	0.407
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)

🔒

 us (m)

🌐

 Cat. Sottosuolo

📖

 Cat. Topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

↔️

 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.011	0.014	0.056	0.088
kv	0.005	0.007	0.028	0.044
Amax [m/s²]	0.516	0.705	2.273	3.077
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

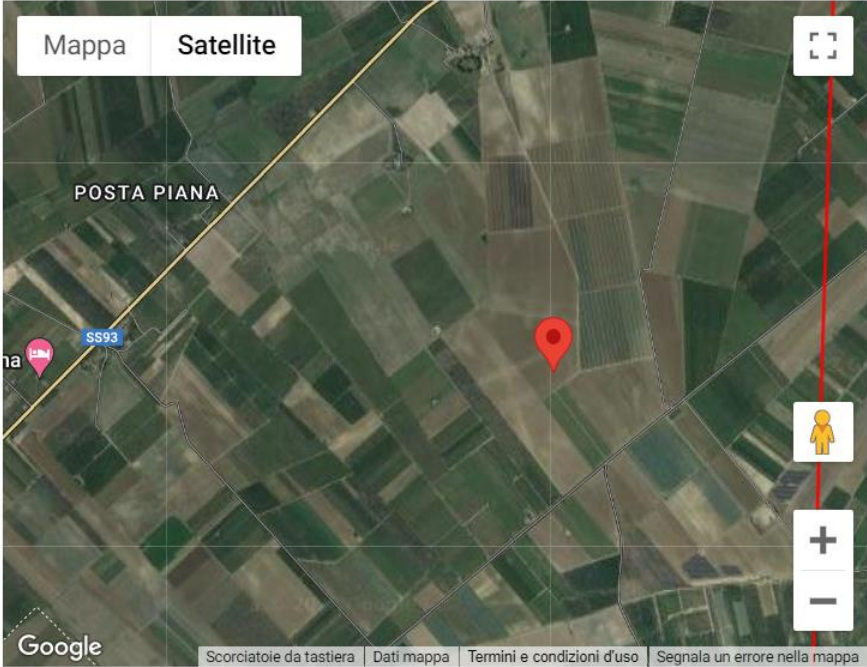
WTG 12

WGS84: Lat 41.136533 - Lng 15.930350

ED50: Lat 41.137514 - Lng 15.931188

Mappa

Satellite



Google
Scorciatoie da tastiera
Dati mappa
Termini e condizioni d'uso
Segnala un errore nella mappa

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	0.044	2.539	0.281
Danno (SLD)	50	0.060	2.500	0.292
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.193	2.497	0.362
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.276	2.348	0.407
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.011	0.014	0.056	0.088
kv	0.005	0.007	0.028	0.044
Amax [m/s²]	0.517	0.706	2.275	3.080
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

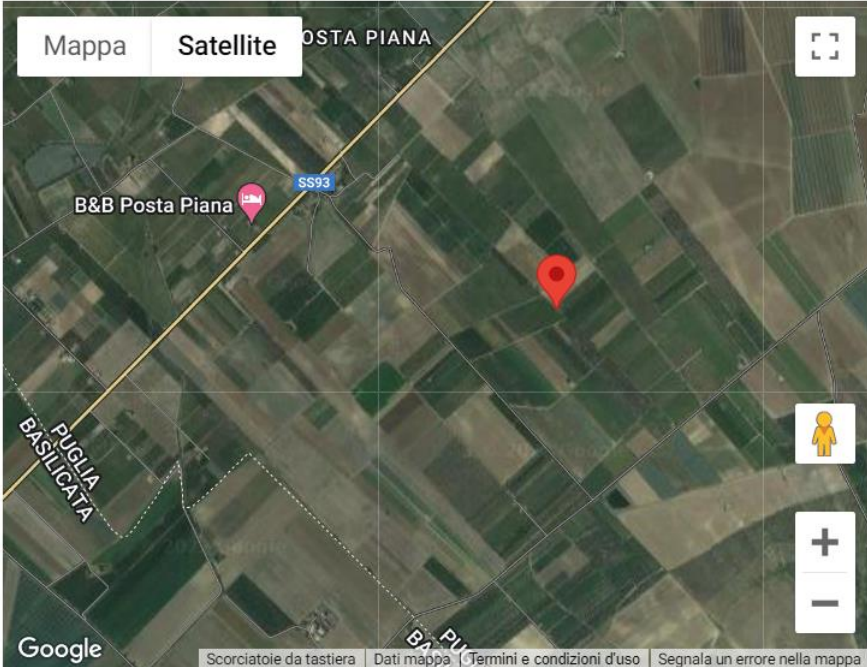
WTG 13

WGS84: Lat 41.132589 - Lng 15.918333

ED50: Lat 41.133570 - Lng 15.919171

Mappa

Satellite



Scorciatoie da tastiera
Dati mappa
Termini e condizioni d'uso
Segnala un errore nella mappa

Stati limite

CU = 1

Classe Edificio

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

Vita Nominale 50

Interpolazione Media ponderata

Stato Limite	Tr [anni]	a _g [g]	F _o	T _c [*] [s]
Operatività (SLO)	30	0.044	2.537	0.281
Danno (SLD)	50	0.060	2.500	0.292
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.193	2.497	0.362
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.276	2.349	0.407
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

Coefficienti sismici

Tipo

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

H (m) 1

Cat. Sottosuolo B

Cat. Topografica T1

Stabilità dei pendii e fondazioni

us (m) 0.1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

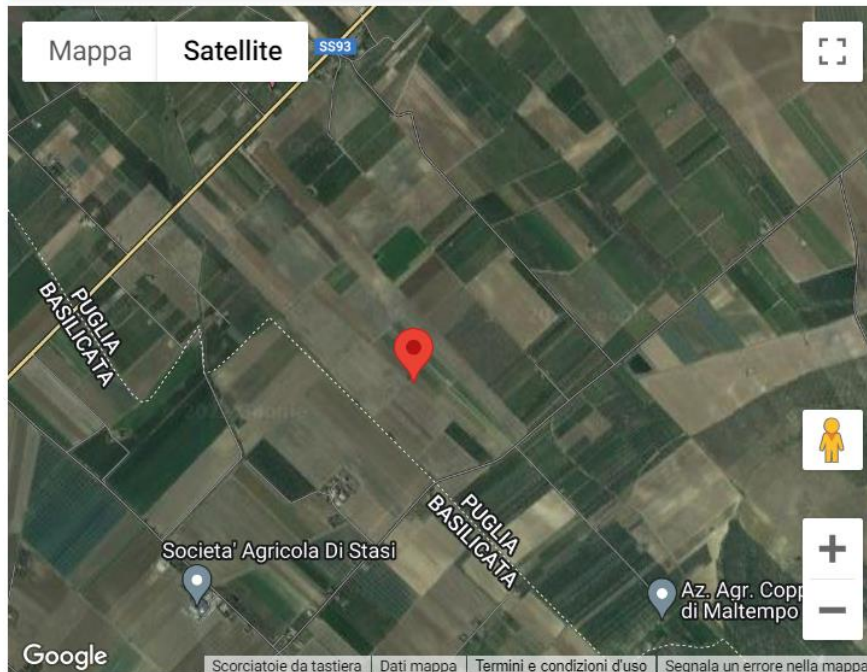
0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.011	0.014	0.056	0.088
kv	0.005	0.007	0.028	0.044
Amax [m/s²]	0.518	0.706	2.277	3.082
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

WTG 14

WGS84: Lat 41.123569 - Lng 15.908933

ED50: Lat 41.124550 - Lng 15.909771



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	0.044	2.536	0.282
Danno (SLD)	50	0.060	2.501	0.292
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.194	2.498	0.362
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.276	2.350	0.408
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	1,14
CC Coeff. funz categoria	1,42	1,41	1,35	1,32
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.011	0.014	0.056	0.088
kv	0.005	0.007	0.028	0.044
Amax [m/s ²]	0.519	0.707	2.279	3.084
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

INDAGINI GEOGNOSTICHE E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La raccolta dei dati dei principali parametri geotecnici, si è basata sull'analisi proveniente dalla campagna d'indagine geognostica effettuata sul sito e costituita da una serie di indagini sia di tipo diretto che indiretto.

Le indagini sono consistite in:

n. 5 indagine sismica a rifrazione;

n. 1 indagine sismica Masw per l'individuazione della categoria sismica del suolo di fondazione.

Profilo sismico a rifrazione

La sismica a rifrazione consiste nel provocare delle onde sismiche che si propagano nei terreni con velocità che dipendono dalle caratteristiche di elasticità degli stessi. In presenza di particolari strutture, possono essere rifratte e ritornare in superficie, dove, tramite appositi sensori (geofoni), posti a distanza nota dalla sorgente lungo la linea retta, si misurano i tempi di arrivo delle onde longitudinali (onde P), al fine di determinare la velocità (V_p) con cui tali onde coprono le distanze tra la sorgente ed i vari ricevitori.

I dati, così ottenuti, si riportano su diagrammi cartesiani aventi in ascissa le distanze e in ordinata i tempi dei primi arrivi dell'onda proveniente dalla sorgente. In questo modo si ottengono delle curve (dromocrone) che, in base ad una metodologia interpretativa basata essenzialmente sulla legge di Snell, ci permettono di determinare la velocità di propagazione delle onde e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

I profili sismici in totale n. 5 sono stati eseguiti adottando una distanza tra i geofoni di 3 metri.

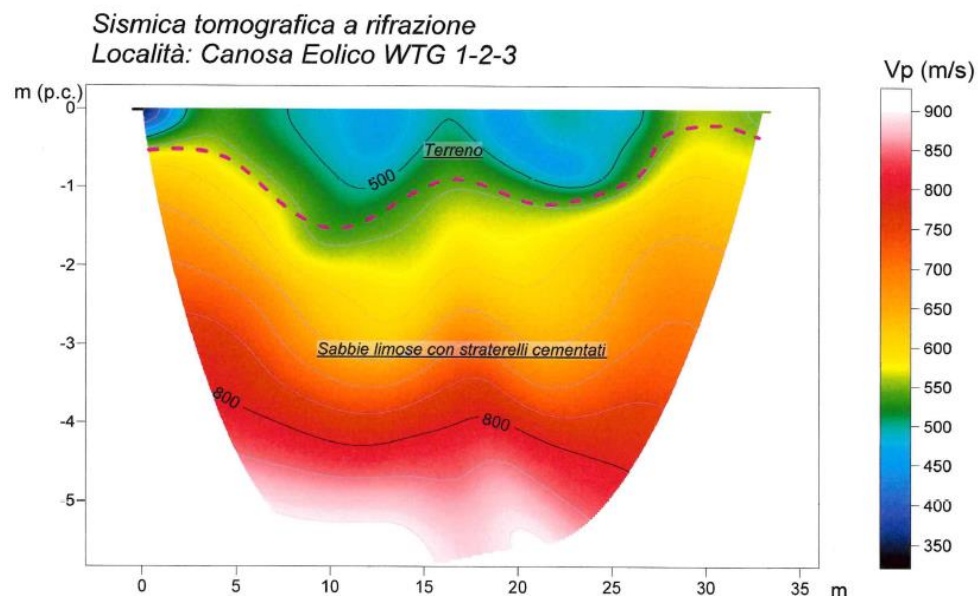
L'energizzazione è stata ottenuta utilizzando una mazza battente del peso di 5 kg che batte su una piastra rettangolare.

Le onde così generate sono state registrate con un sismografo a 12 canali della DAQ LINK III a 24 bit, il quale consente di ottenere le misurazioni dei tempi di arrivo delle onde sismiche che si propagano nel sottosuolo.

L'interpretazione dei dati di campagna è stata eseguita tramite l'applicazione congiunta e computerizzata del metodo di Palmer e delle intercette.

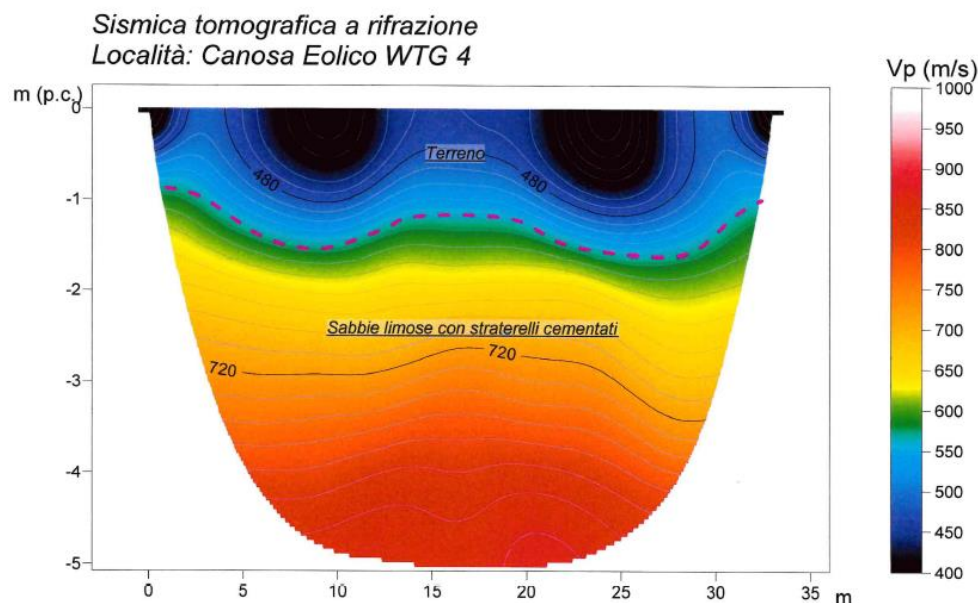
Profilo sismico WTG 1-2-3

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 500 m/sec ed uno spessore di 1.0 metri, segue uno strato caratterizzato da una velocità V_p di 800 m/sec, da ricondurre a sabbie limose con straterelli cementati.



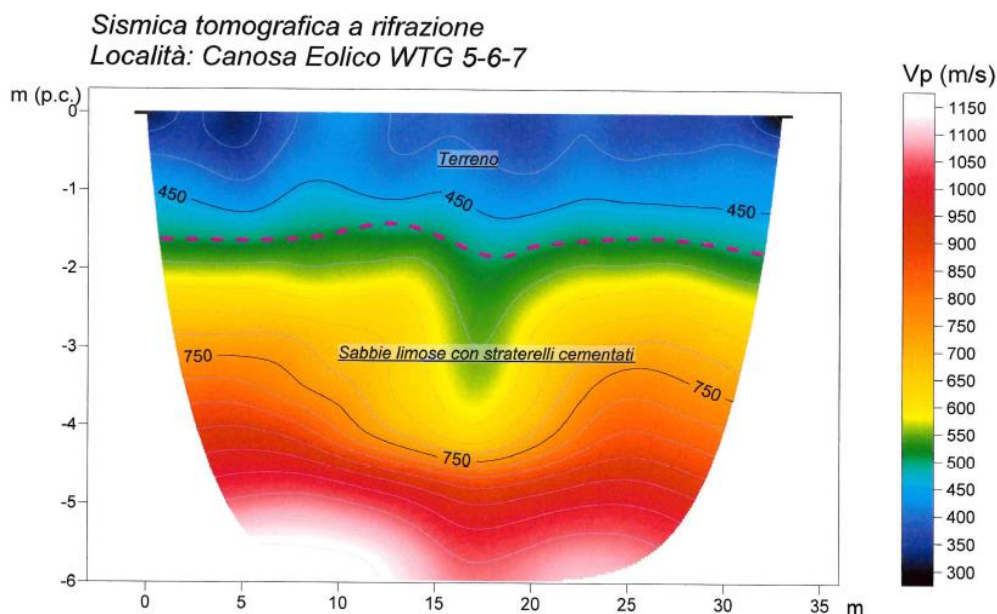
Profilo sismico WTG 4

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 480 m/sec ed uno spessore di 1.3 metri, segue uno strato caratterizzato da una velocità V_p di 720 m/sec, da ricondurre a sabbie limose con straterelli cementati.



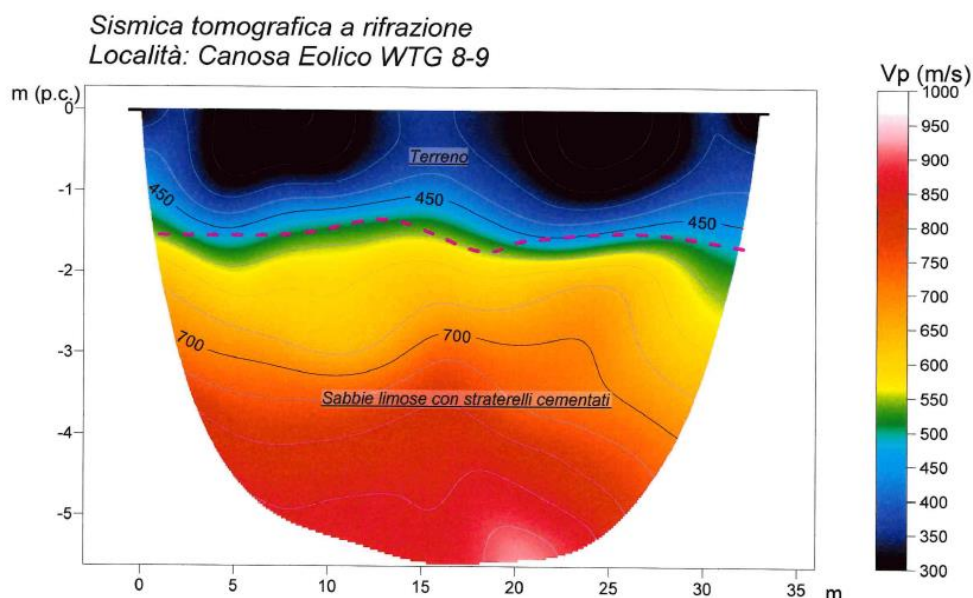
Profilo sismico WTG 5-6-7

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 450 m/sec ed uno spessore di 1.5 metri, segue uno strato caratterizzato da una velocità V_p di 750 m/sec, da ricondurre a sabbie limose con straterelli cementati



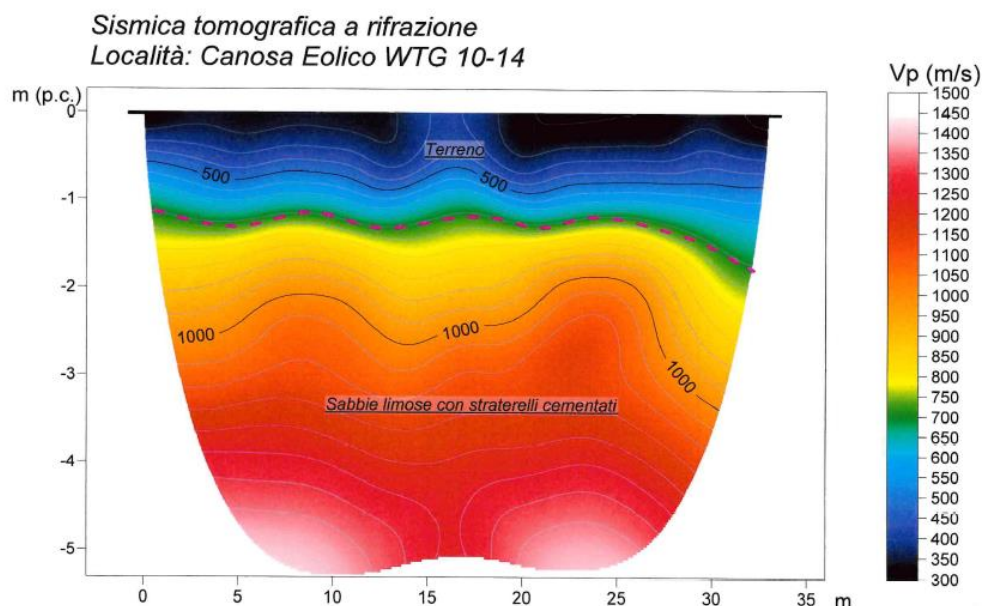
Profilo sismico WTG 8-9

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 450 m/sec ed uno spessore di 1.7 metri, segue uno strato caratterizzato da una velocità V_p di 700 m/sec, da ricondurre a sabbie limose con straterelli cementati.



Profilo sismico WTG 10-11-12-13-14

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 500 m/sec ed uno spessore di 1.0 metri, segue uno strato caratterizzato da una velocità V_p di 1000 m/sec, da ricondurre a sabbie limose con straterelli cementati.



Dalle indagini eseguite nel sito sono stati ricavati i seguenti parametri geotecnici:

Strato	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ϕ (°)	C (kg/cm ²)	γ (gr/cm ³)	E Din (MPa)	η
1	218	-	-	-	-	-	-
2	700-1000	359	28	0.0	1.80	1490	0.45

Sismica con metodologia Masw

Per individuare la categoria sismica del suolo di fondazione è stata eseguita un'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 Vs, 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 VS.

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

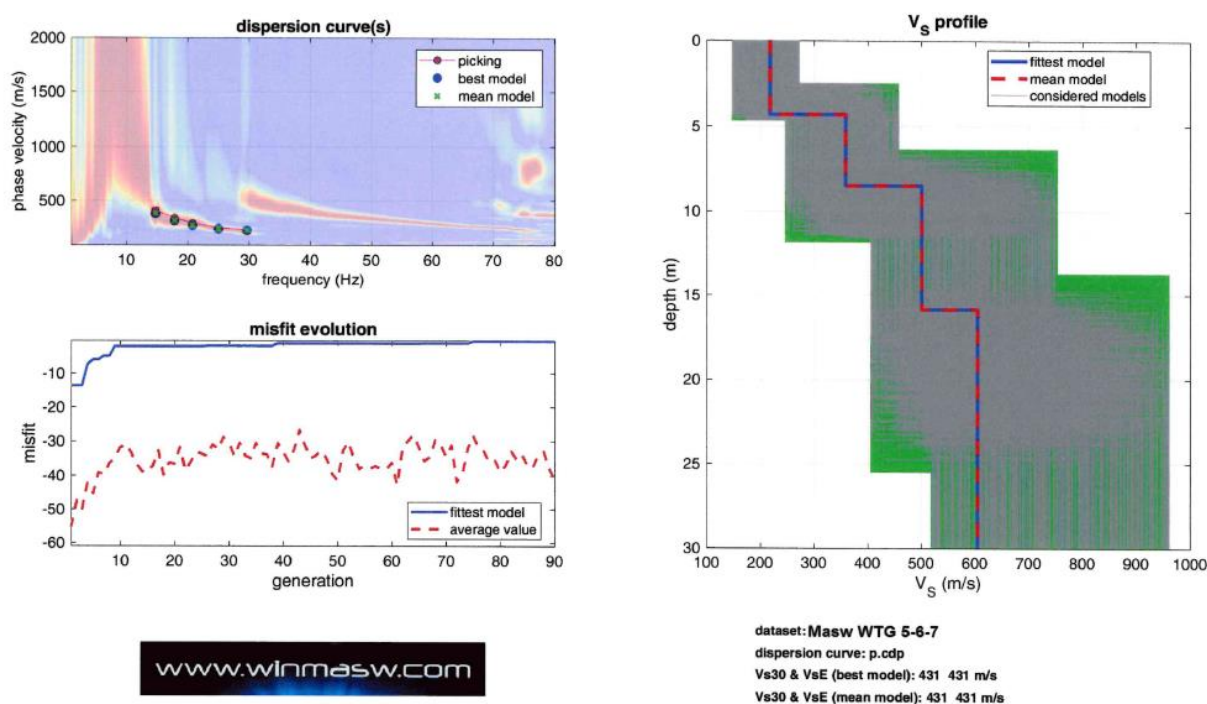
Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

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.

Il calcolo della $V_{s,eq}$ è stato eseguito secondo la formula (da NTC18):

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_i \frac{h_i}{n V_{S,i}}}$$

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 V_S non inferiore a 800 m/s.



L'indagine effettuata restituito il seguente valore di $V_{s,eq}$ (431 m/s) che fa rientrare il suolo di fondazione nella categoria sismica B.

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 14 torri eoliche oltre alle opere di connessione e dai cavidotti. Come si può notare dalla carta geologica allegata, gli aereogeneratori n. 1-2-3-4-5-6-7-9 saranno collocati sui terreni appartenenti ai depositi marini terrazzai (sabbie limose calcarifere e calcareniti). L'aerogeneratore 8 sarà ubicato su roccia calcarenitica ben cementata (Calcareniti di Gravina). Gli aerogeneratori n. 10-11-12-13-14 si troveranno sui depositi alluvionali recenti del fiume Ofanto caratterizzate da sedimenti sabbioso-argillosi subordinatamente ciottolosi.

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 est (WTG 10-11-12-13-14) e di materiale sabbioso terrazzato verso ovest (WTG 1-2-3-4-5-6-7-8-9). Tale contesto geomorfologico favorisce l'accumularsi di tali terreni ricoprendo quasi per intero il sito.

I parametri geotecnici delle **Sabbie limose** dedotte da indagini pregresse ha restituito i risultati i seguenti:

V _p (m/s)	700-1000
Angolo di attrito (°)	28
Modulo edometrico (Mpa)	1490
Classificazione AGI	Addensato
Coesione (kg/cm ²)	0.0
Peso di volume (gr/cm ³)	1.80
Modulo di Poisson	0.45

CONCLUSIONI

Lo studio di seguito illustrato è stato svolto su incarico da me ricevuto dalla Società Q-Energy Renewables 2 S.r.l. e costituisce la relazione geologica, geotecnica, sismica e idrogeologica a corredo dei lavori per la realizzazione di un parco eolico nei Comuni di Canosa di Puglia e Andria in località Posta Piana e Rivera.

L'impianto sarà collegato mediante un cavidotto in media tensione interrato.

Il lavoro compiuto consente di affermare che allo stato attuale non si evidenziano fattori riconducibili a fenomeni di natura geostatica che implicino modifiche degli equilibri esistenti in quanto non sono stati rilevati elementi che possano indicare movimenti di tipo tettonico-gravitativo. Dal punto di vista morfologico, il sito sorge su una fascia pianeggiante caratterizzata da depositi superficiale sufficientemente stabili e addensati.

Inoltre, il contesto morfodinamico dell'area rende l'idrografia superficiale poco sviluppata o del tutto assente. Per ciò che concerne l'aspetto idrogeologico, non si evidenziano problematiche legate a fenomeni di affioramento di falda.

Per quanto riguarda l'aspetto sismico, si ricorda che l'area è inserita nella zona 2 e 3 della nuova classificazione sismica (*Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003*).

Come recepito dalla normativa il modello geologico di riferimento è stato validato e supportato da indagini specifiche sia di tipo indiretto che diretto.

Le indagini sono consistite in:

- n. 5 indagine sismica a rifrazione;
- n. 1 indagine sismica Masw per l'individuazione della categoria sismica del suolo di fondazione.

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 dall'installazione degli aerogeneratori e per le aree interessate dal cavidotto interrato.

È stato rilevato come, il piano campagna su cui insisteranno le strutture di sostegno dell'impianto fotovoltaico, è rappresentato per la totalità del sito da terreno vegetale per uno spessore di 1.0

metro, segue un substrato da ricondurre a sabbie-limose nell'area degli aerogeneratori 1-2-3-4-5-6-7-8-9 e a depositi alluvionali caratterizzati dalla presenza di sabbie argillose a tratti ciottolose nei pressi degli aerogeneratori 10-11-12-13-14 (alluvioni recenti del fiume Ofanto).

Successione litostratigrafica tipo:

- da 0.0 m a 1.00 m Terreno vegetale
- da 1.00 m a 5.00 m Sabbie-limose

I parametri geotecnici delle Sabbie con livelli litoidi dedotti dalla prova penetrometrica sono risultati i seguenti:

V_p (m/s)	700-1000
Angolo di attrito (°)	28
Modulo edometrico (Mpa)	1490
Classificazione AGI	Addensato
Coesione (kg/cm ²)	0.0
Peso di volume (gr/cmc)	1.80
Modulo di Poisson	0.45

Le indagini non hanno rilevato alcuna falda superficiale.

Dal punto di vista della risposta sismica locale del sito la V_{s30} è stata calcolata con la seguente espressione:

$$V_{seq} = \frac{H}{\sum_i^n \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Nel caso in esame la $V_{s,eq}$ calcolata è pari a 431 m/sec che fa rientrare il suolo di fondazione nella **categoria sismica B**.

In considerazione dell'assetto morfostrutturale del sito di indagine, delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle condizioni idrauliche, la realizzazione dell'intervento è possibile.

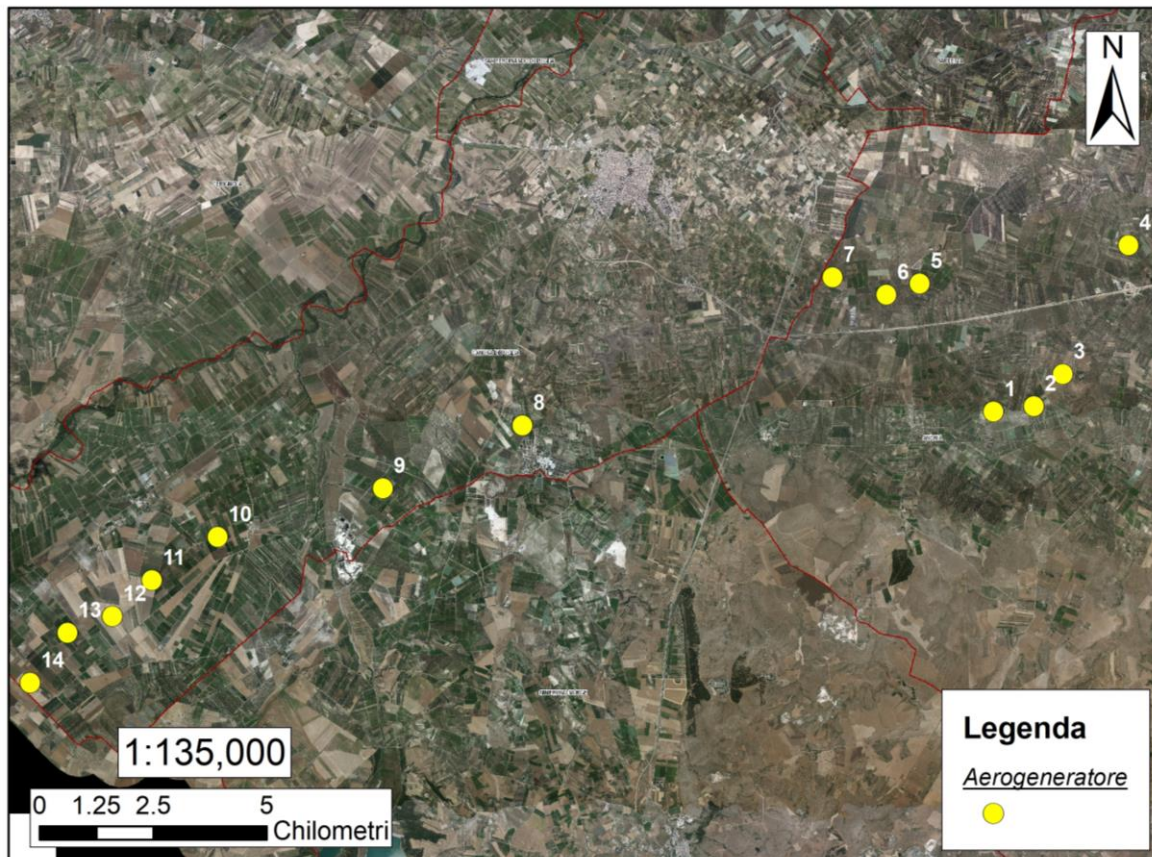
Maruggio, Novembre 2022

Il Geologo
Dott. Antonio Mattia Fusco

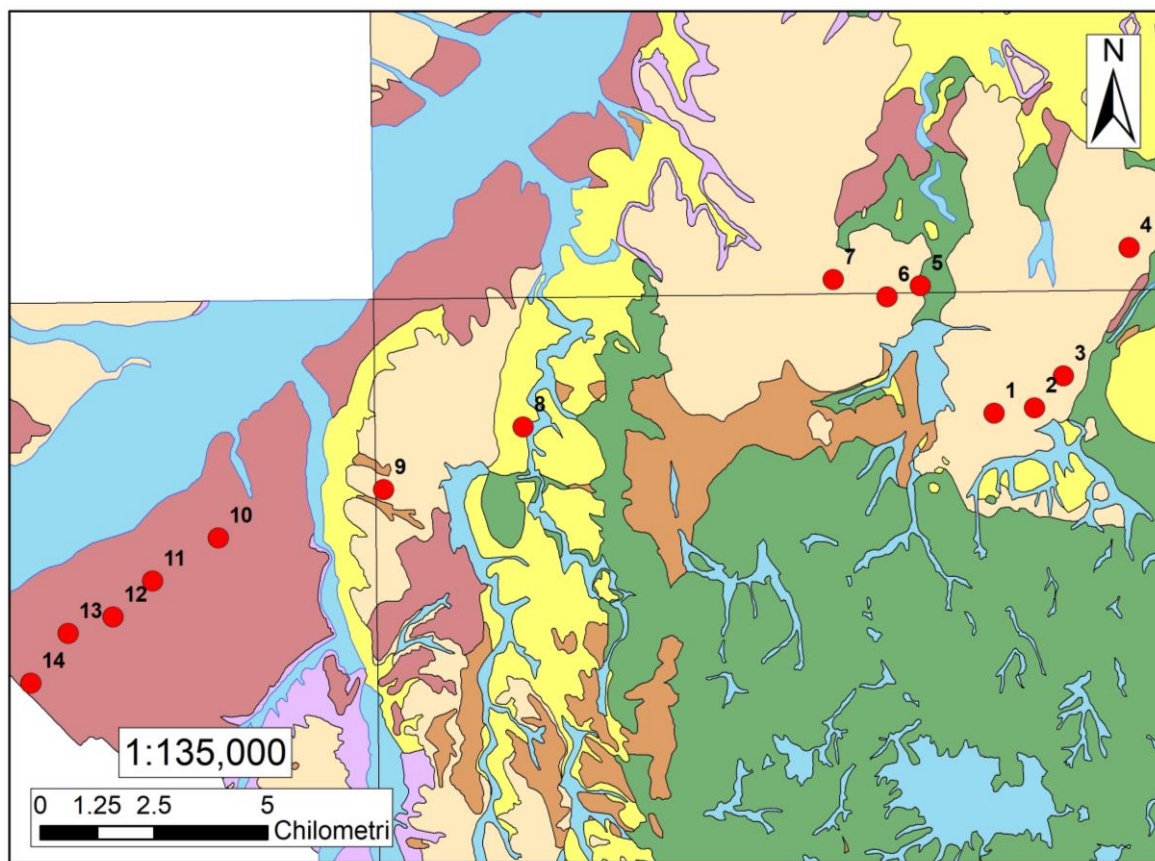
ALLEGATI GRAFICI

- Ortofoto 1:135.000
- Carta geologica 1:135.000

ORTOFOTO 1:135.000



CARTA GEOLOGICA 1:135.000



Legenda

Aerogeneratore



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