



Atto Primo Salute Ambiente Cultura

Associazione senza scopo di lucro per la tutela della salute e dell'ambiente

<http://www.attoprime.org/> e-mail: [1attoprime@gmail.com](mailto:1attoprime@gmail.com)

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO NEL TERRITORIO COMUNALE DI FIRENZUOLA (FI) LOC. LA BADIA - RAZZOPIANO POTENZA NOMINALE 54 MW

Impresa proponente: Santa Chiara Energia S.r.l.

Osservazioni CAI (Club Alpino Italiano) Gruppo Regione Toscana – Comitato Scientifico. Il presente rapporto, redatto nell'ambito delle osservazioni di parte Club Alpino Italiano Gruppo regione Toscana, prende in considerazione esclusivamente gli aspetti geologici e geologico tecnici relativi alle scelte progettuali ed alle loro interferenze con l'ambiente montano e edemontano, così come esposte nel Progetto "definitivo SIA", la cui documentazione è stato possibile reperire sul sito:

<https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/10877/16255?pagina=1>

La relazione geologica presentata, parte integrante degli atti progettuali, come riportato nella stessa premessa, si pone lo scopo di definire la composizione litologica dei terreni affioranti nella prevista area di intervento per prevedere il loro possibile comportamento in considerazione della geomorfologia, della stratigrafia, della tettonica, dell'idrogeologia e della geomeccanica. A tali fini è stato eseguito un rilevamento geologico dell'area che ha permesso all'estensore dello studio, di delineare un quadro generale della variabilità litologica dei terreni e dei fenomeni connessi con le previste modifiche del suolo, secondo (si dice) la normativa vigente.

Nella relazione geologica si riportano come *vigenti* alcune leggi che oramai risultano obsolete e sostituite da nuova normativa; si osserva inoltre la completa assenza di riferimenti a normative tecniche molto importanti prodotte dalla Regione Toscana, essenziali per garantire l'attendibilità di uno studio come quello proposto. Anche gli elaborati cartografici tecnici relativi al territorio oggetto dell'indagine, sono stati in buona parte ignorati così che lo studio con le sue gravi carenze, non può certamente rappresentare un valido supporto realistico delle effettive condizioni geologiche.

La cartografia del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico dell'Autorità di bacino interregionale del fiume Reno, giustamente presa in considerazione, è notoriamente povera di informazioni sulla stabilità del territorio, ci sono tuttavia altre cartografie tematiche ugualmente ben note che denunciano le note criticità geomorfologica dei siti scelti per il progetto.

Nella relazione geologica di supporto al progetto, dopo un inquadramento geologico generale su base puramente bibliografica, il paragrafo che contiene le notizie di dettaglio sulla geologia locale (5. *Geologia particolareggiata della zona oggetto di studio*), riporta nella sostanza i contenuti dei due fogli della nuova Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 n. 253 e 238, nei quali ricade il progetto con le sue pertinenze. Le previsioni di progetto sono state sovrapposte alla cartografia geologica. Sono infine riportate le indicazioni di dettaglio, rispetto a quanto indicato nei Fogli 1:50.000, della geologia presente nelle postazioni scelte per la messa in opera delle diverse torri eoliche.

Nella relazione geologica si dice che gli aerogeneratori FRZ1, FRZ2, FRZ4, FRZ7, FRZ8 e FRZ12, insistono sulla formazione delle Breccie argillose Poligeniche (BAP).

Gli aerogeneratori FRZ3 e FRZ6 ricadono sull'unità Argillosa Calcarea.

Gli aerogeneratori FRZ9, FRZ10 e FRZ11, ricadono sul detrito di versante, mentre l'aerogeneratore FRZ5 si attesta in corrispondenza della formazione arenacea (Marnosa Arenacea).

Il database geologico della Toscana (che evidentemente non è stato esaminato) e presenta un maggior dettaglio rispetto al foglio scala 1:50.000 ed indica invece che l'aerogeneratore FRZ5 come anche FRZ9, ricadono sulle Breccie Argillose Poligeniche, mentre gli aerogeneratori FRZ10 e FRZ11,

non vanno ad insistere sul deposito detritico, ma sulle Argille Varicolori.

E' necessario osservare che tutte le formazioni geologiche presenti nell'area di progetto, sono sempre caratterizzate da una preponderante presenza di litologie argillose-argillitiche così che, data l'ampia variabilità litologica di ogni singola formazione, non è possibile dall'esame della sola cartografia geologica ed anche con il semplice rilievo di superficie, escludere problematiche legate alla stabilità, inoltre non è possibile attribuire, così come invece viene fatto, una puntuale tipologia litostratigrafica sulla sola base di una indagine sismica, senza poter effettuare indagini geognostiche puntali dirette atte a calibrare il dato indiretto sismico rilevato, come del resto richieste dalla vigente normative (NTC 2018 e R/1 2022 della Toscana).

La consultazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) come riportato dal DB Geologico della Regione Toscana, avrebbe inoltre evidenziato (vedi allegati) che:

- l'aerogeneratore FRZ1 risulta posizionato sulla "testa" di una frana;
- l'aerogeneratore FRZ5 (quello che dalla relazione geologica risulta attestato sulla formazione rocciosa), in realtà sembra ricadere su litologie ben diverse e soprattutto sopra un corpo di frana rotazionale/traslativa;
- gli aerogeneratori FRZ8, FRZ10 e FRZ12, oltre che localizzarsi su litologie piuttosto propense al rischio di instabilità, si trovano nelle immediate adiacenze di corpi franosi;
- Gli aerogeneratori FRZ9 ed FRZ11, vanno decisamente a ricadere su corpi di frana (Vd. allegati).

Sempre rimanendo nell'ambito della stabilità dell'area, non va trascurata la Carta Geomorfologica predisposta recentemente dall'Unione dei Comuni del Mugello nel Piano Strutturale Intercomunale (QC.B02), dalla quale risulta:

- Aerogeneratori FRZ1, FRZ2 e FRZ3, localizzati in area a franosità diffusa;
- Aerogeneratori FRZ5 e FRZ10, localizzati su frana di scivolamento attiva;
- Aerogeneratori FRZ9, FRZ11 e FRZ12, localizzati su frana per colamento quiescente;
- Aerogeneratori FRZ6, interposto tra area a franosità diffusa a monte e area di frana per colamento quiescente a valle, FRZ7 interposto sia a monte che a valle tra aree a franosità diffusa e l'aerogeneratore FRZ8 che si localizza in adiacenza ad una frana per colamento quiescente in area con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività e alla litologia. Una situazione analoga si osserva per l'aerogeneratore FRZ4.

Come si evince dal quadro sopra delineato, nessun aerogeneratore, contrariamente a quello che viene dichiarato nella relazione geologica, ricade in zone sicure dal punto di vista della stabilità dei versanti. Anche la Carta di Pericolosità Geologica, facente parte del vecchio Piano strutturale del

Comune di Firenzuola (anch'essa ignorata dallo studio in oggetto), che come gli altri elaborati

tematici è facilmente accessibile su Internet ed in particolare in <http://www.comune.firenzuola.fi.it/piano-strutturale-carte-di-supporto>, individua gli aerogeneratori:

FRZ1, FRZ2, FRZ3, FRZ5, FRZ7, FRZ10, FRZ11 e FRZ12 nella classe di pericolosità più elevata (classe 4), mentre gli aerogeneratori: FRZ4, FRZ8 e FRZ9 sono compresi nella classe di

pericolosità medio alta (classe 3b) ed infine l'aerogeneratore FRZ6 è l'unico che ricade nella classe a pericolosità meno penalizzante, ma comunque sempre di grado medio (classe 3a di grado medio-basso).

Nella Relazione Geologica si trascura totalmente inoltre, un aspetto molto importante per l'analisi del territorio e la sicurezza degli interventi di trasformazione del suolo previsti, si tratta del Vincolo per scopi idrogeologici (RDL 30.12.1923 n. 3267), regolamentato con dettaglio dalla L.R. 39/00 modificata con L.R. 1/03 ed in particolare dal regolamento d'attuazione D.P.G.R.T. n. 48/R del 08.08.03.

Gli estensori del progetto non hanno neppure citato questa normativa eppure il territorio oggetto dell'intervento progettuale ricade interamente in questo vincolo.

Il regolamento forestale al Capo IV (Esecuzione di opere e movimenti di terreno nei terreni vincolati), Sezione I (Norme tecniche generali per l'esecuzione dei lavori) in particolare richiede: art. 73 (ambito di applicazione delle norme tecniche generali):

*... "1 Le norme della presente sezione si applicano a tutti i lavori inerenti alla realizzazione di opere e movimenti di terreno, .... nei terreni vincolati a scopi idrogeologici di cui gli articoli 37 e 38*

*delle legge forestale....*

*2. Per quanto non specificamente disposto, le indagini sui terreni e sulle rocce, la verifica della stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, la progettazione e l'esecuzione delle opere devono uniformarsi alle norme tecniche di cui all'art.1 della legge 2 febbraio 1974, n.64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche), emanate con decreto del Ministro dei Lavori pubblici dell'11 marzo 1988 (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, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione) e con la circolare del Ministro dei Lavori pubblici del 24 settembre 1988." ...*

*...Art. 75 (Indagini geologiche)*

*1. La realizzazione di opere, l'esecuzione di scavi finalizzati alla modificazione dell'assetto morfologico dei terreni vincolati, con o senza la realizzazione di opere costruttive, nonché l'esecuzione di riporti di terreno devono essere precedute da indagini geologiche atte a verificare la compatibilità degli stessi con la stabilità dei terreni.*

*2. In particolare deve essere preliminarmente valutata la stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità dei terreni durante l'esecuzione dei lavori.*

*3. Nei terreni posti su pendio, od in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto, considerando a tal fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare.*

*4. Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica superficiale, ipodermica e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.*

*5. Le indagini, le valutazioni e le verifiche di cui ai commi 1,2, 3 e 4 devono estendersi ad un intorno significativo all'area oggetto dei lavori, considerando in particolare la presenza di manufatti (costruzioni, strade ed altre infrastrutture, ecc.), di sorgenti e di altre emergenze significative ai fini idrogeologici (aree di frana o di erosione, alvei od impluvi, ecc.) e valutando le possibili azioni determinate sugli stessi dagli scavi, dai riporti e dalle eventuali opere in progetto.*

*6. Le indagini, le valutazioni e le verifiche di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 devono essere oggetto di una relazione geologica e geotecnica, da porre a corredo e costituente parte integrante della progettazione delle opere, in cui devono essere esposti i risultati delle indagini compiute, i parametri adottati, i metodi, i calcoli ed i coefficienti determinati relativamente alla stabilità dei pendii.*

7. Solo per opere di modesto rilievo ed entità o per aree già note e di sicura ed accertata stabilità può essere ritenuta sufficiente una relazione geologica semplificata che si basi su notizie e dati idonei a caratterizzare l'area e ad accertare la fattibilità delle opere o movimenti di terreno.

8. Le indagini, le valutazioni e le verifiche di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 possono essere omesse per modesti interventi di livellamento o modificazione morfologica dei terreni. Tali indagini, valutazioni e verifiche, ove non espressamente richieste, possono essere omesse anche per le opere ed i movimenti di terreno rientranti nelle tipologie non soggette ad autorizzazione o dichiarazione, nelle tipologie soggette a dichiarazione, nonché per le opere di cui al titolo II, capo I, sezione VI. Per le opere o i movimenti di terreno di cui al presente comma la presentazione di apposita relazione geologica può essere comunque prescritta nel caso in cui si tratti di terreni instabili o con forte pendenza.

9. Durante l'esecuzione dei lavori deve essere accertata in loco la rispondenza delle indagini geologiche e delle previsioni di progetto con lo stato effettivo dei terreni, ed adottato di conseguenza ogni ulteriore accorgimento necessario ad assicurare la stabilità dei terreni stessi e la regimazione delle acque.

.....

Art. 79 (Opere di contenimento)

1. Al fine di assicurare la stabilità dei terreni vincolati, tutte le opere di contenimento del terreno o costruite a contatto con il terreno, devono essere dimensionate e costruite in modo da assicurarne la stabilità nelle condizioni più sfavorevoli di azione delle forze determinate dal terreno stesso, dall'acqua, dai sovraccarichi e dal peso proprio delle opere ...”

Nel progetto “definitivo SIA” presentato, mancano le indagini geologiche dirette che permettono di verificare l'esatta litologia presente presso le zone oggetto di intervento ed anche le verifiche di stabilità preliminari necessarie per valutare la stabilità dei previsti fronti di scavo. Questa normativa è quindi stata completamente esclusa.

Da pag. 57 della Relazione Geologica, si riportano una serie di “modelli geologico tecnici” di dettaglio che si fondano sui risultati dell'indagine sismica e su considerazioni provenienti dalla “bibliografia disponibile per il territorio in esame” così come si trova citato nella relazione Geotecnica e Sismica allegata agli atti progettuali.

A pagina 5 della Relazione Geotecnica e Sismica (paragrafo 3. *Stratigrafia e Caratteri Fisico-Meccanici dei Terreni*), si dice che “il modello geologico locale è stato ricostruito attraverso le attività di rilevamento geologico, l'analisi dei dati pregressi disponibili e i risultati delle indagini geofisiche effettuate in situ”.

Si osserva che non risulta essere stato fatto nessun controllo diretto della stratigrafia presente (neppure in corrispondenza delle aree di inserimento degli aerogeneratori), la morfologia dei siti scelti per il posizionamento delle torri risulta infatti, proprio per le caratteristiche geomorfologiche che competono a questi tipi litologici, tipicamente priva di affioramenti di substrato, ai fini di un accertamento diretto della effettiva litologia presente. Le ormazioni geologiche della zona, sono tutte caratterizzate da una considerevole componente argillosa e presentano una ampia variabilità di facies e quindi di comportamento in considerazione di un loro utilizzo come substrato di fondazione o nella realizzazione di fronti di scavo.

E' comunque chiaro che lo studio geologico e geotecnico non ha preso assolutamente in considerazione il D.P.G.R. 1/R del 19 gennaio 2022 “Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico”.

In questa normativa si dice esplicitamente (punto 6) che per la formulazione di un attendibile modello geologico e geotecnico del sottosuolo ...”non sono ammissibili considerazioni basate su indagini non allegate o non ubicate su una cartografia e su indagini non coerenti con il contesto geologico e morfologico in oggetto. Nel caso in cui non siano disponibili dati significativi, sono effettuate nuove indagini finalizzate alla ricostruzione del modello geotecnico” ...

Quanto indicato dalla norma vigente e disattesa dagli estensori del progetto, nega la validità

dei dati geotecnici presentati che risultano poco credibili ai fini della ricostruzione del modello geotecnico del terreno oggetto del previsto intervento.

Nella relazione geologica viene indicato per i siti di intervento un coefficiente di amplificazione topografica  $ST = 1$ . Si tratta di una attribuzione decisamente irrealistica in considerazione delle ubicazioni previste per le torri sui versanti. Il coefficiente infatti, come prevede la normativa, decresce linearmente con l'altezza del pendio o del rilievo, dalla sommità fino alla base così che eventualmente solo alla base il coefficiente può essere unitario. Nel caso specifico le pendenze del versante sono tali da far certamente attribuire una categoria T2 o superiore.

Si osserva inoltre che sempre per l'allegato 1 del l/R 2022, al punto 7 si prescrive per siti in categoria "T2" ed oltre (dove l'inclinazione media del versante è superiore a  $15^\circ$ ) ed in particolare in presenza di problematiche di versante (ben presenti in tutta l'area), che la campagna minima di indagini deve prevedere ... ***"almeno due verticali in modo da consentire la ricostruzione della sezione litostratigrafica sulla quale impostare la verifica della stabilità del pendio e del complesso opera-pendio"***; in analogia anche la campagna di **indagine sismica di superficie è condotta con metodologie idonee** a valutare variazioni bidimensionali del contesto in esame". Questo passaggio sulle indagini necessarie, è stato decisamente ignorato.

L'impianto industriale eolico proposto, essendo caratterizzato da infrastrutture di altezza ben superiore a 40 metri, rientra nell'elencazione degli "Interventi rilevanti (art. 94 bis, comma 1, lettera a)" di cui al paragrafo 3.2 della Deliberazione di Giunta Regionale n. 663/2019, e quindi è soggetto ad autorizzazione sismica preventiva ai sensi del d.p.r. 380/2001.

Il modello geologico come recita il punto 4 del già citato allegato, deve essere verificato e supportato attraverso *specifiche indagini* da realizzare ... " *in funzione dell'importanza dell'opera, della complessità e pericolosità del contesto geologico e consente di valutare la compatibilità del progetto in questione con il contesto geologico*", ma nel progetto questa richiesta non è ottemperata così che non risulta valutata la compatibilità del progetto.

L'intervento così come viene proposto presenta gravi lacune ed è inosservante delle cartografie tematiche prodotte dai vari Enti territoriali preposti a questo specifico compito. La normativa tecnica vigente, soprattutto quella regionale, è stata disattesa e la stabilità dei versanti, per un'area altamente fragile come questa non è stata minimamente accertata. Il progetto da questo punto di vista rappresenta un rischio per il territorio, soprattutto in conseguenza degli eventi piovosi di forte intensità e durata che ormai sono diventati frequenti.

Si invitano gli Enti di controllo ad accertare quanto sopra riportato e conseguentemente esprimersi in maniera risolutiva nei confronti di questa proposta progettuale di grande impatto priva di fondamenti tecnici minimi sufficienti.

San Gimignano, 25/06/2024



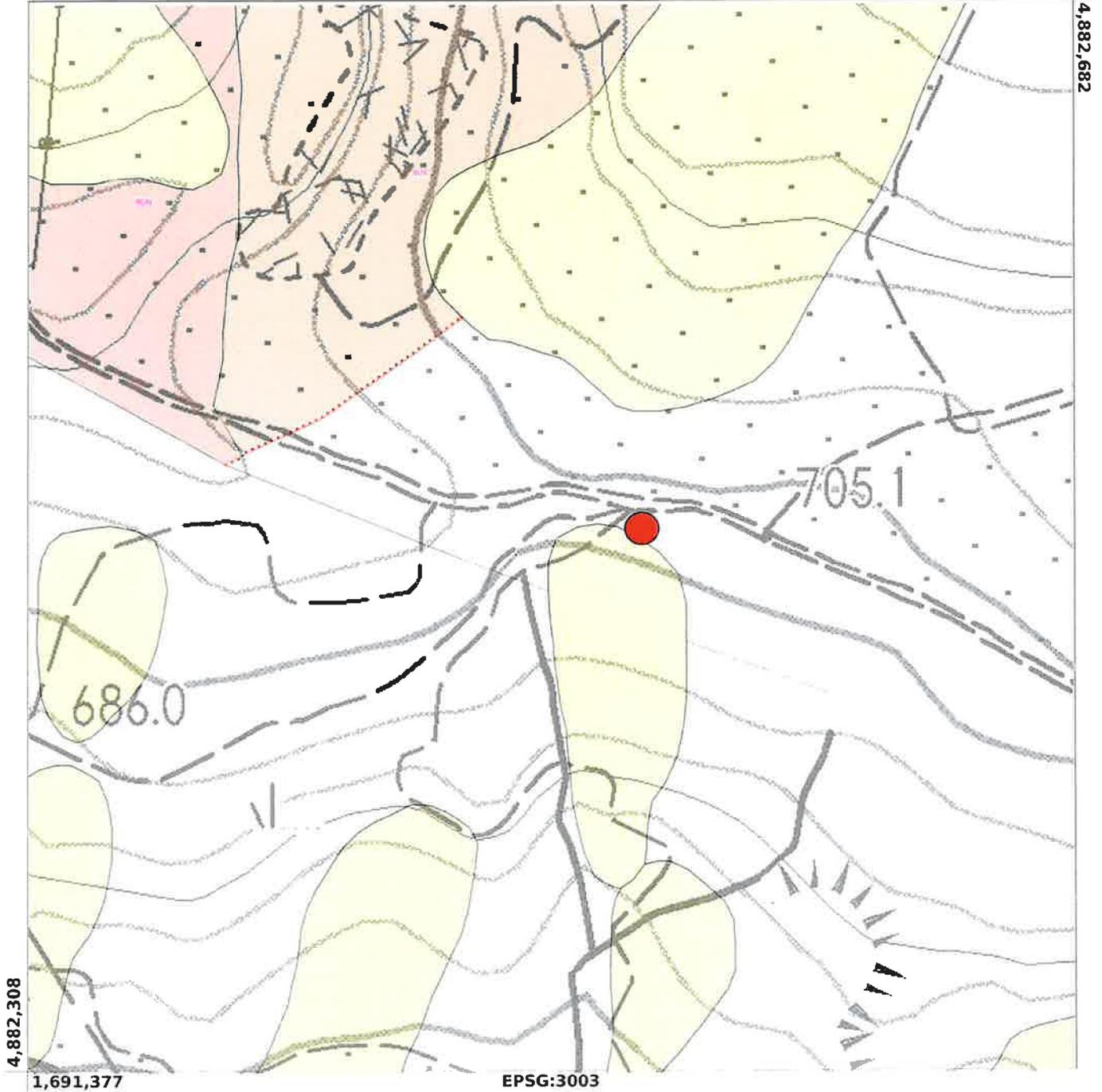
**Allegati : STRALCI CARTOGRAFICI DAL DB GEOLOGICO REGIONE TOSCANA**



# aerogeneratore FRZ 1

Scala 1:2.000

1,691,741





Regione Toscana



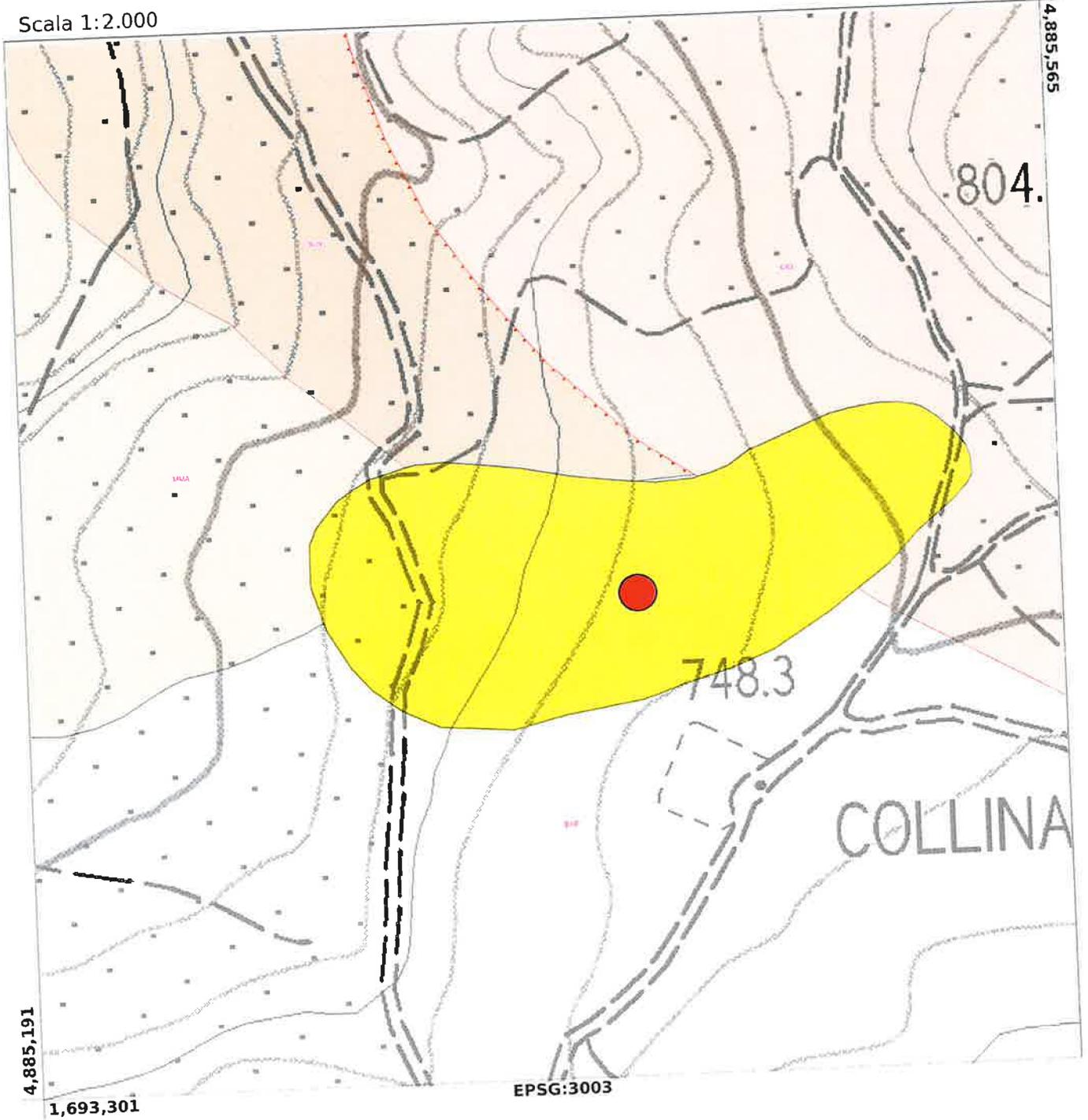
# aerogeneratore FRZ 5

Scala 1:2.000

1,693,664

4,885,565

804.



4,885,191

1,693,301

EPSG:3003

COLLINA

748.3

# Legenda

---

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

 Scivolamento rotazionale/traslattivo

**Limite geologico**

-  contatto stratigrafico e/o litologico - certo
-  contatto stratigrafico e/o litologico - incerto
-  contatto stratigrafico e/o litologico - sepolto
-  contatto tettonico - certo
-  contatto tettonico - sepolto
-  faglia - certo
-  faglia - sepolto
-  sovrascorrimento di importanza minore - certo

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unita geologica areale**



**Unita geologica areale**

-  CIG - Formazione di Cigarellino LANGHIANO - SERRAVALLIANO
-  BAP - Breccie poligeniche del Sasso di Simone BURDIGALIANO
-  MMA - Mame di Marmoreto RUPELIANO p.p. - CHATTIANO p.p.
-  SUV - Arenarie di Suviana MIOCENE INFERIORE - MIOCENE MEDIO

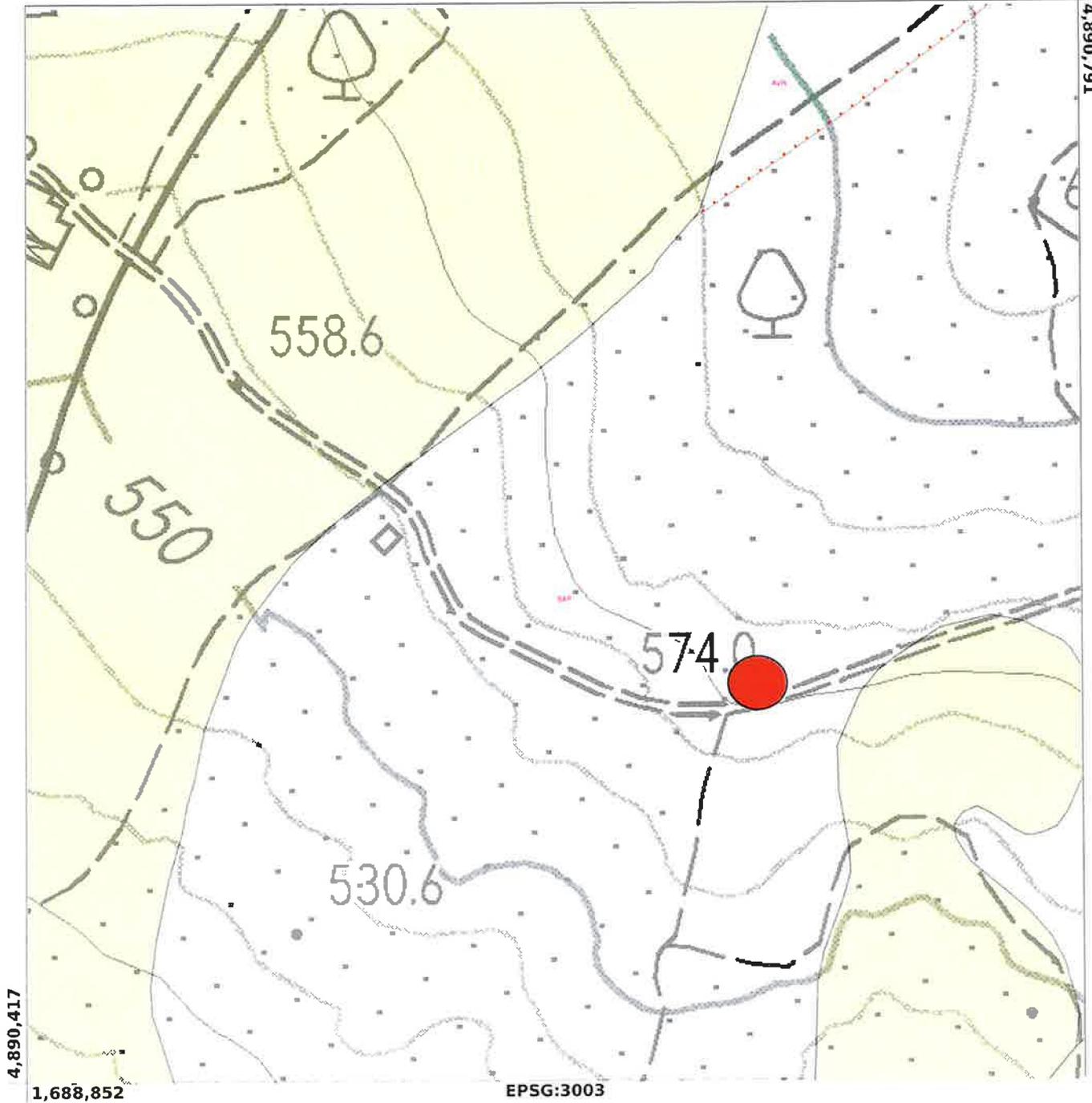


# aerogeneratore FRZ 8

Scala 1:2.000

1,689,215

4,890,791



# Legenda

---

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

 n.d.

**Depositi Superficiali (da db geomorfologico)**

**Limite geologico**

----- contatto stratigrafico e/o litologico - sepolto

----- faglia - sepolto

 sovrascorrimiento di importanza minore - certo

 sovrascorrimiento di importanza minore - sepolto

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unita geologica areale**



**Unita geologica areale**

 BAP - Breccie poligeniche del Sasso di Simone BURDIGALLIANO

 AVR - Argille varicolori CRETACICO

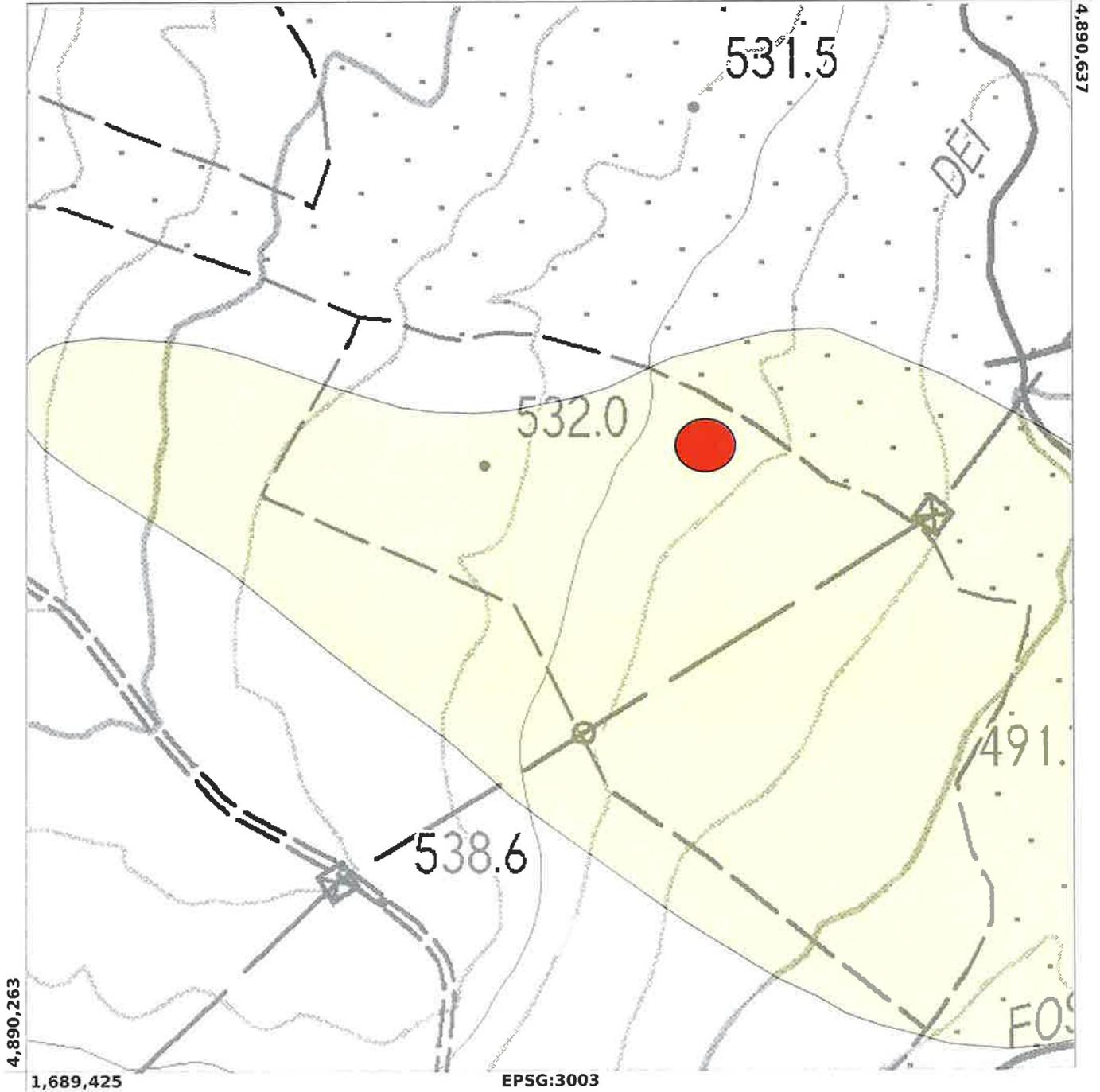
 ARB - Arenarie di Ponte Bratica EOCENE - OLIGOCENE



### aerogeneratore FRZ 9

Scala 1:2.000

1,689,788



# Legenda

---

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

 n.d.

**Depositi Superficiali (da db geomorfologico)**

**Limite geologico**

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unita geologica areale**



**Unita geologica areale**

 BAP - Breccie poligeniche del Sasso di Simone BURDIGALIANO

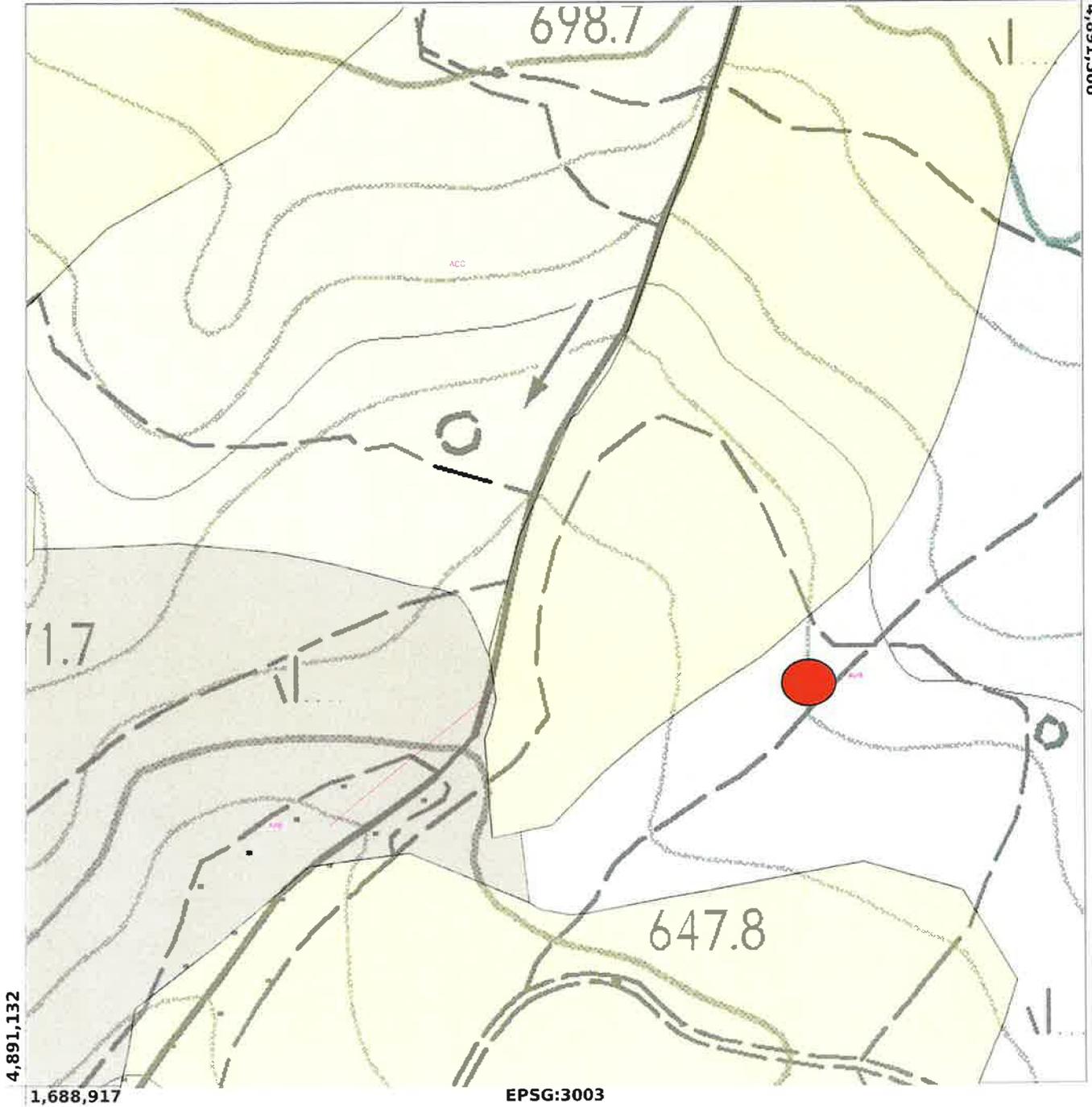


## Aerogeneratore FRZ 10

Scala 1:2.000

1,689,280

4,891,506



# Legenda

---

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

 n.d.

**Depositi Superficiali (da db geomorfologico)**

**Limite geologico**

—— contatto stratigrafico e/o litologico - certo

----- contatto stratigrafico e/o litologico - sepolto

----- contatto tettonico - sepolto

—— faglia - certo

----- faglia - sepolto

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unita geologica areale**



**Unita geologica areale**

 AVR - Argille varicolori CRETACICO

 ACC - Argille e Calcarli di Canetolo PALEOCENE - EOCENE

 ARB - Arenarie di Ponte Bratica EOCENE - OLIGOCENE



Regione Toscana

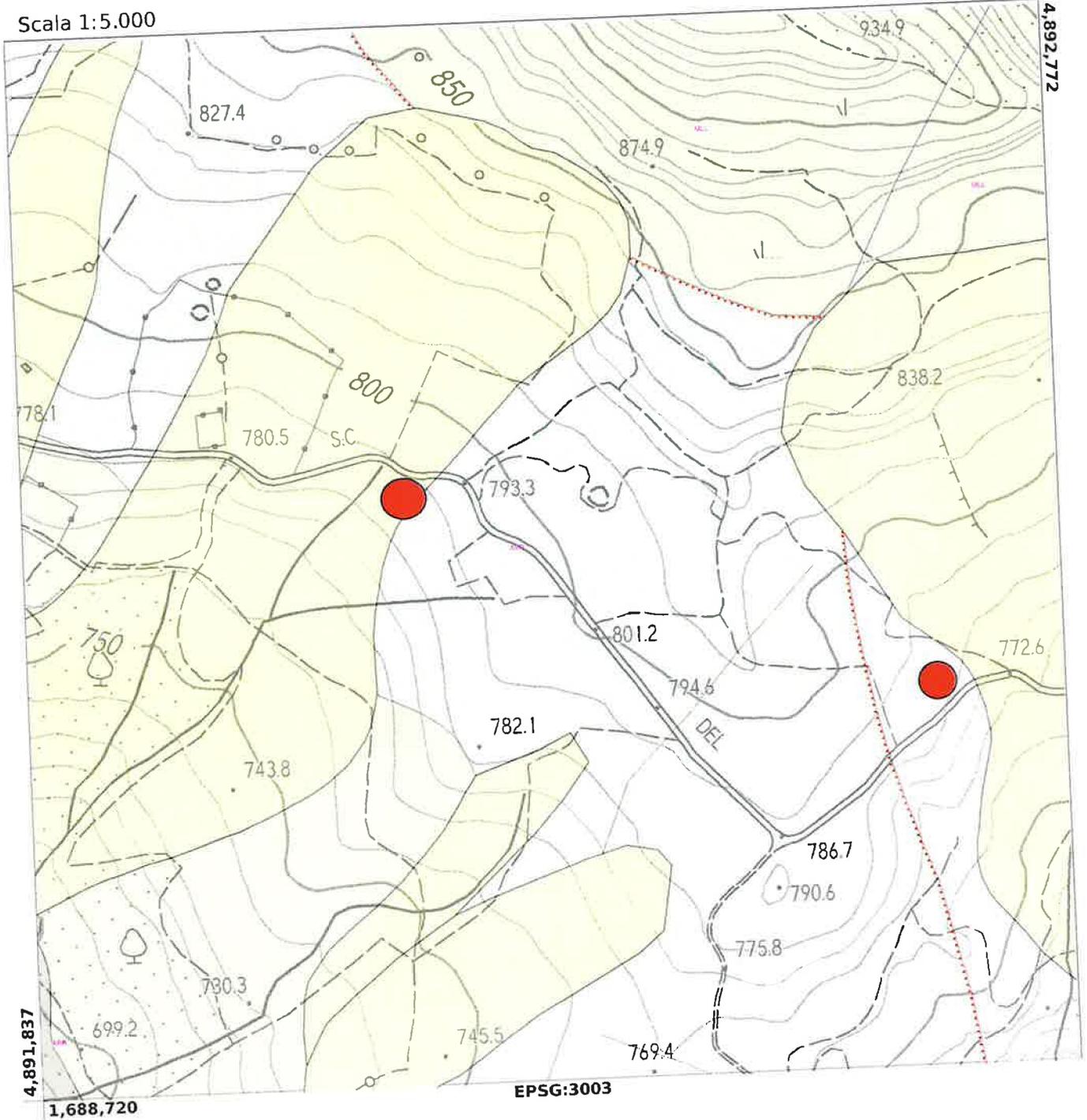


# aerogeneratori FRZ 11 e FRZ 12

1,689,629

Scala 1:5.000

4,892,772



4,891,837

1,688,720

EPSG:3003

# Legenda

---

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

 n.d.

**Depositi Superficiali (da db geomorfologico)**

**Limite geologico**

— contatto stratigrafico e/o litologico - certo

— contatto tettonico - certo

- - - contatto tettonico - sepolto

— faglia - certo

- - - faglia - sepolto

▼▼ sovrascorrimento principale - certo

▼▼ sovrascorrimento principale - sepolto

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unita geologica areale**



**Unita geologica areale**

 BAP - Breccie poligeniche del Sasso di Simone BURDIGALIANO

 MLL - Formazione di Monte Morello PALEOCENE SUPERIORE - EOCENE MEDIO

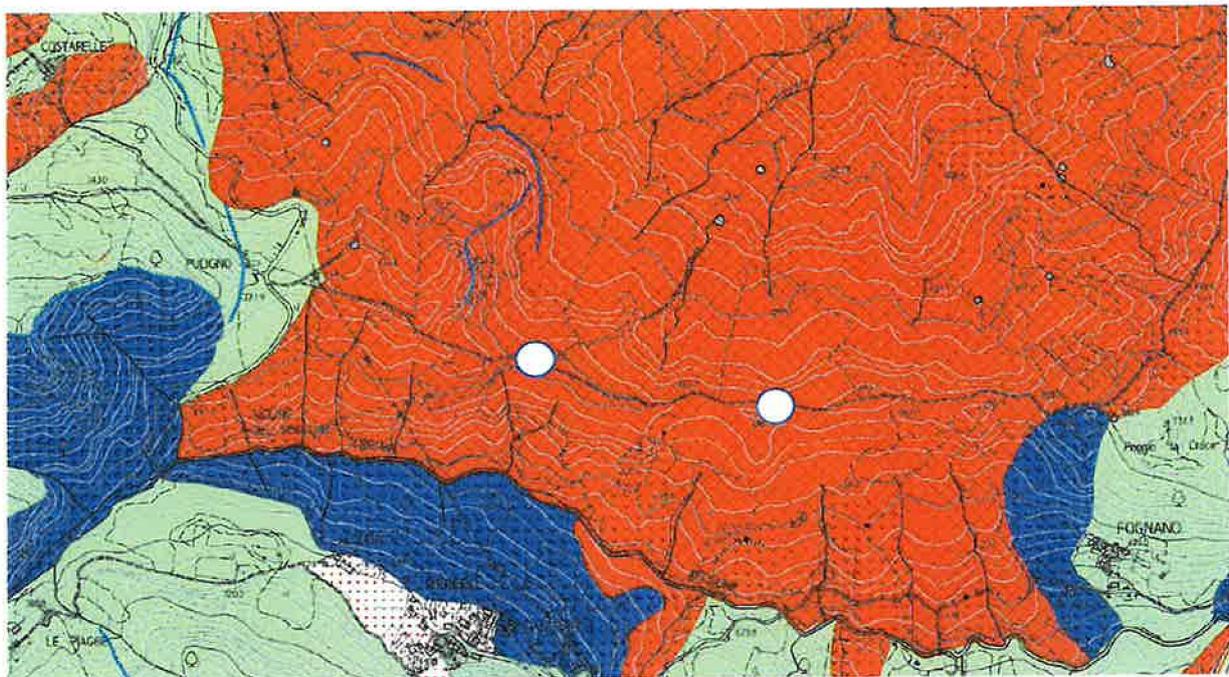
 SIL - Formazione di Sillano CRETACICO SUPERIORE - PALEOCENE

 AVR - Argille varicolori CRETACICO

 ACC - Argille e Calcarli di Canetolo PALEOCENE - EOCENE

 ARB - Arenarie di Ponte Bratica EOCENE - OLIGOCENE

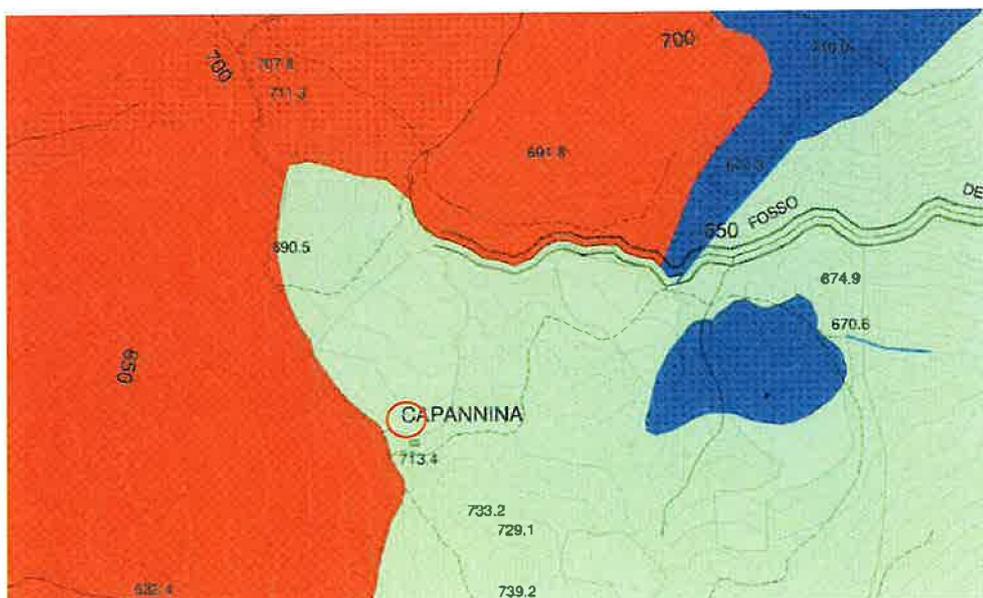
**STRALCI CARTOGRAFICI DA PIANO STRUTTURALE  
INTERCOMUNALE – CARTA GEOMORFOLOGICA  
UNIONE MONTANA DEI COMUNI DEL MUGELLO**



A sinistra aerogeneratore FRZ1 a destra aerogeneratore FRZ2



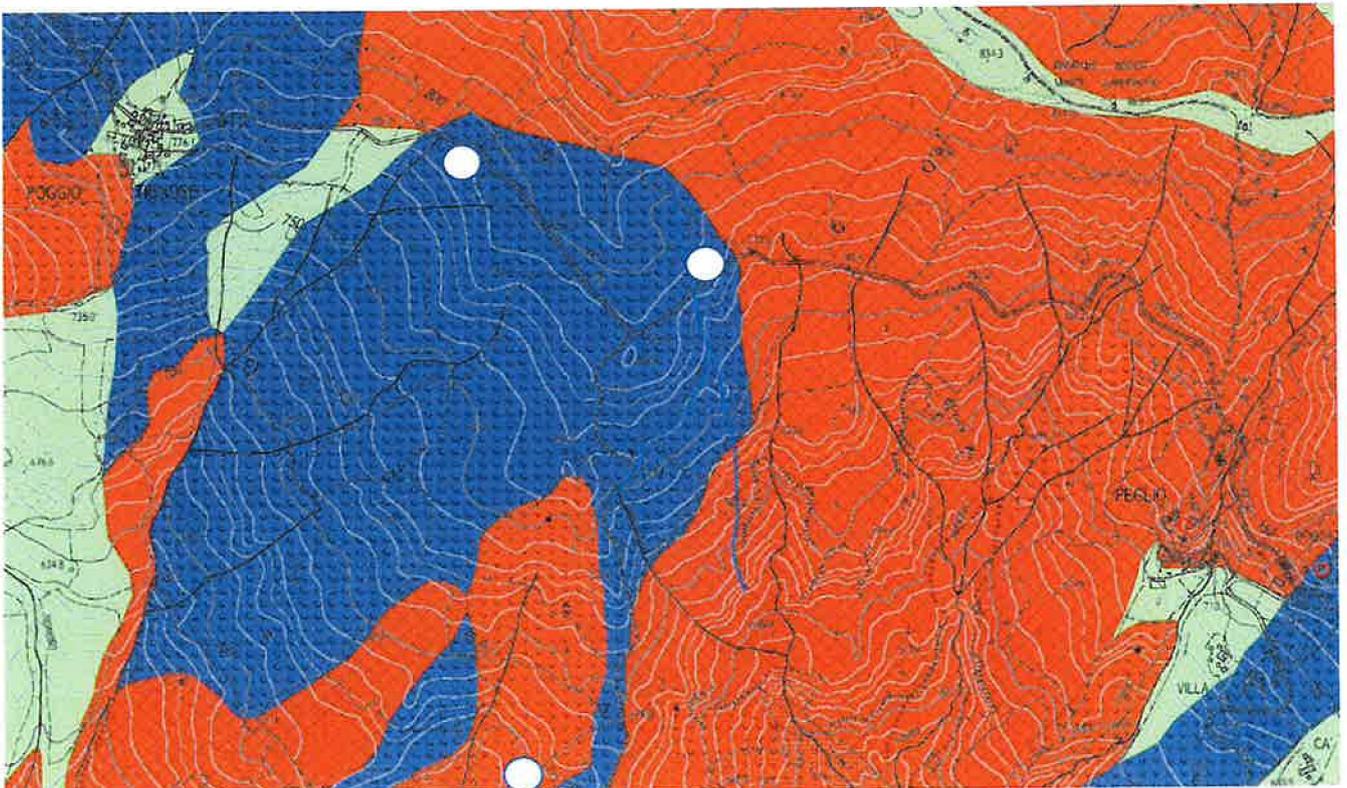
A sinistra aerogeneratore FRZ3 a destra aerogeneratore FRZ5



Aerogeneratore FRZ4



Da sinistra (in basso) aerogeneratore FRZ6, a destra aerogeneratore FRZ7. In alto da sinistra aerogeneratore FRZ8, a destra aerogeneratore FRZ9.



Da sinistra (in alto) aerogeneratore FRZ11, a destra aerogeneratore FRZ12. In basso aerogeneratore FRZ10.



**QC.B02 - CARTA GEOMORFOLOGICA**  
**Legenda**

- Confine Regionale
- Confine dell'Unione Montana dei Comuni
- Confini Comunali

**FORME E PROCESSI DOVUTI ALLA GRAVITÀ**

**Forme di denudazione**

- Corona di frana attiva
- Corona di frana quiescente
- Cresta di degradazione
- Orlo di scarpata di degradazione attiva
- Orlo di scarpata di degradazione quiescente
- Area a franosità diffusa attiva
- Area con fenomeni di solifluzione e/o deformazione superficiale attivi
- Area potenzialmente soggetta a fenomeni di deformazione superficiale
- Fenomeni di soliflusso non cartografabili
- Sommità di corona di frana

**Deformazioni gravitative profonde**

- Deformazione gravitativa profonda di versante quiescente

**Forme dovute a gravità e relativi depositi**

- Frana per crollo attiva
- Frana per scivolamento attiva
- Frana per colamento attiva
- Frana complessa attiva
- Frana per crollo quiescente
- Frana per scivolamento quiescente
- Frana per colamento quiescente
- Frana complessa quiescente
- Dissesto non cartografabile a fianco di manufatti o viabilità
- Coperture detritiche su versanti con pendenze >25%
- Depositi eluvio-colluviali su versanti con pendenze <25%

**Forme e processi dovuti alla gravità**

- Orlo di terrazzo fluviale
  - Tratto di alveo in approfondimento
  - Erosione fluviale attiva e relative aree di instabilità indotta
  - Forma di erosione calanchiva
  - Fascia di dinamica fluviale legata a processi erosivi
- Forme antropiche**
- Orlo di scarpata antropica
  - Riporti di spessore significativo
  - Area estrattiva
  - Area di coltivazione mineraria in sotterraneo

**Forme strutturali**

- Scarpata di faglia con incidenza morfologica
- Giacitura di strato incidente su morfologia o stabilità (Scarpate in roccia a reggioggio, versanti a franapoggio)

**Predisposizione al dissesto**

- Area con elevata propensione al dissesto (PAI 2019)
- Area con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia

*Le frecce segnalano le forme e/o processi gravitativi in corrispondenza degli aerogeneratori*