

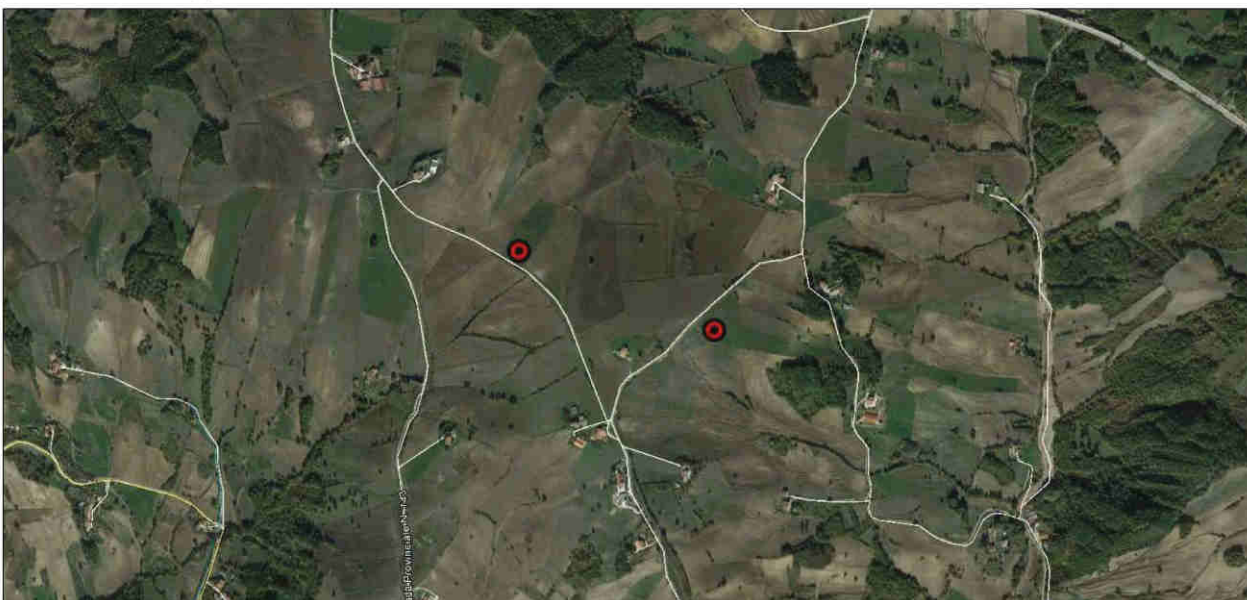


REGIONE CAMPANIA



COMUNE DI COLLE SANNITA

PROVINCIA DI BENEVENTO



OGGETTO: REALIZZAZIONE IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 2 AEROGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 6 MW, SITO NEL COMUNE DI COLLE SANNITA (BN), IN LOCALITA' "MONTE FREDDO".

ELABORATO	DESCRIZIONE	SCALA DI RAPP.
Elab-04	RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA	
data: 12/2016		Revisione n° 00

Progettazione:
Geol. Alfonso Pappalardo

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Geol. Alfonso Pappalardo	Geol. Alfonso Pappalardo	Geol. Alfonso Pappalardo





INDICE

§	pag.
1 - PREMESSA	2
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA	2
3 - CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI.	5
4 - LINEAMENTI DI TETTONICA.....	9
5 - GEOMORFOLOGIA ED IDROGRAFIA.	10
6 - IDROGEOLOGIA.	14
7 - CARATTERISTICHE GEOPEDOLOGICHE.	16
8 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.	17
9 - CARATTERISTICHE SISMICHE.....	19

ALLEGATI :

- ✓ Stralcio Carta Topografica d'Italia I.G.M. scala 1: 25.000;
- ✓ Stralcio Aerofotogrammetria con ubicazione aerogeneratori e rete cavi-dotti a scala 1: 10.000;
- ✓ Carta Altimetrica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Clivometrica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Geologica a scala 1: 10.000;
- ✓ Carta Geolitologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Inventario dei Fenomeni Franosi a scala 1:10.000;
- ✓ Carta dell'Idrografia e dell'Idrologia a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Geomorfologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Idrogeologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Geomorfologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta dei Suoli a scala 1:10.000;
- ✓ Stralcio "Carta del Rischio di frana" (da cartografia a scala 1: 25.000 allegata al P. A.I. dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno).



1 - PREMESSA

La presente relazione geologica ed idrogeologica viene redatta su incarico ricevuto dalla società "**COGEIN ENERGY S.R.L.**" e riguarda il progetto di realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, impianto composto principalmente da n°2 aerogeneratori con relativa rete di cavidotti.

Il suddetto impianto, così come previsto dal progetto (gli aerogeneratori, la rete cavidotti e gli altri servizi tecnici connessi), ricade nel territorio comunale di Colle Sannita (BN), ed in particolare i due siti su cui sono previsti gli aerogeneratori risultano posti in località "Monte Freddo".

Per l'espletamento dell'incarico ricevuto sono stati nel complesso effettuati:

- ◊ *rilevamenti diretti sull'area e in ampie zone circostanti* (integrati dallo studio della Carta Geologica d'Italia, delle Tavole topografiche in cui ricade l'area e delle carte tematiche allegate al PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e del Volturno) per acquisire gli elementi tecnici riguardanti la geologia, la morfologia, l'idrografia e l'idrogeologia della zona interessata;
- ◊ *studio bibliografico* di lavori geognostici eseguiti in aree non lontane dal territorio di interesse, o comunque aventi un sottosuolo litologicamente simile od assimilabile a quello delle diverse zone qui in esame, nonché d'indagini geologiche e geologico-tecniche a carattere più generale eseguite nell'ambito del territorio in esame.

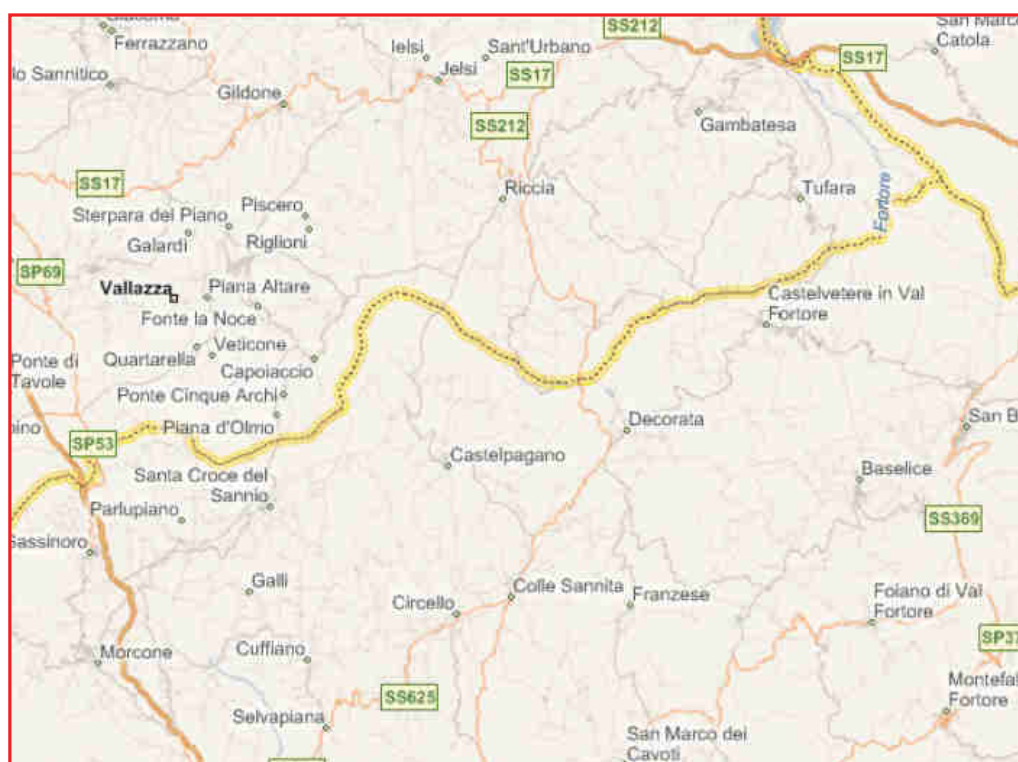
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

L'intera area in esame, su cui è prevista secondo progetto la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, impianto costituito in totale da n°2 aerogeneratori con annessa rete di cavidotti, i relativi servizi tecnici connessi e una stazione utente, ricade nel territorio comunale di Colle Sannita, nella provincia di Benevento, nella Regione Campania.



La zona dei due aerogeneratori, quest'ultimi indicati in progetto con le sigle CS01 e CS02, risulta ubicata nella porzione occidentale del suddetto territorio di Colle Sannita, ad una distanza media in linea d'aria dal suo centro abitato di circa 2.0 Km.

In particolare la realizzazione di detti aerogeneratori coinvolge secondo progetto la località "Monte Freddo".



Inquadramento territoriale dell'area

Le principali arterie viarie presenti (vedasi Fig.1), che consentono di raggiungere il centro abitato di Colle Sannita, e da qui le varie località coinvolte dal presente progetto, sono rappresentate da:

- Strada Statale SS212 che da Benevento conduce a Colle Sannita e Riccia (CB);
- Strada Provinciale SP24 che dal bivio con la SS212 conduce a Castelpagano;



- Strada Provinciale SP143 che da Circello porta verso Castelpagano, passando non distante dalla località "Monte Freddo";
- Strada Statale SS625 che da Circello porta a Colle Sannita.

Il territorio in esame appare caratterizzato dalla presenza della stretta valle del Torrente i Torti e delle aste torrentizie minori del suo bacino idrografico, quest'ultimo da intendere come porzione di quello più ampio del T. Tammarecchia, a sua volta appartenente al grande bacino idrografico del Fiume Calore, affluente del F. Volturno.

Per tale motivo, dal punto di vista idrogeologico, il territorio comunale di Colle Sannita ricade sotto la competenza dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno.

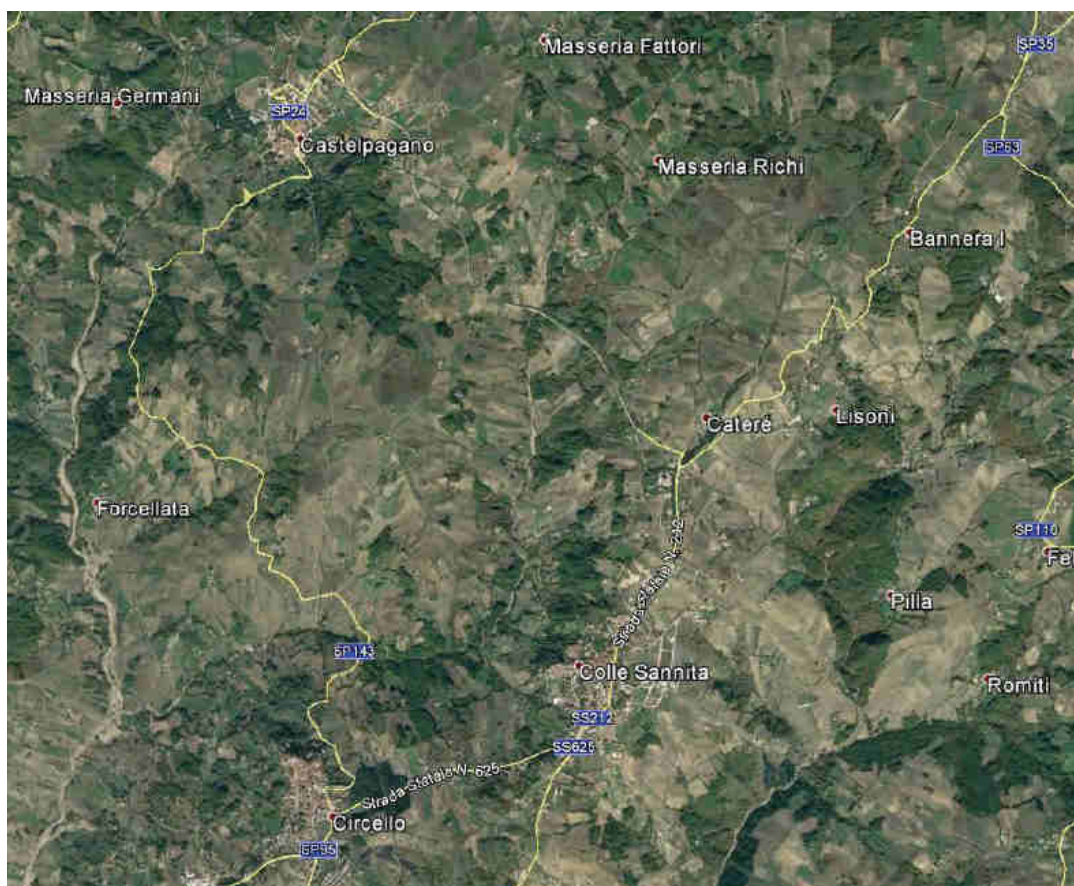


Foto satellitare del territorio in esame (da "Google Earth")



3 - CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEI TERRENI.

I terreni affioranti nella porzione di territorio del Comune di Colle Sannita interessata dal progetto in esame risultano appartenere nel complesso, come riportato nella letteratura scientifica, escludendo quelli più recenti (quaternari) di natura detritica, detritico-alluvionale ed eluvio-colluviale, terreni quest'ultimi posti prevalentemente in corrispondenza degli alvei torrentizi e lungo i versanti dei vari rilievi collinari presenti, in parte all'*Unità Tettonica di Frigento* (*Flysch Numidico* e *Flysch Rosso*) ed in parte all'*Unità Tettonica del Fortore* (*Formazione Paola Doce* e *Formazione di Corleto Perticara*). Ad essi si aggiungono i terreni (*Formazione di Reino – Morgia dei Rauli*) ascrivibili alle *Unità Sinorogeniche del Miocene Medio-Superiore*.

Secondo studi scientifici e rilevamenti recenti condotti nell'area posta a NW dell'abitato di Colle Sannita, e nei suoi dintorni, per la realizzazione della nuova carta geologica a scala 1:50.000 (Foglio 419 S. Giorgio La Molarata - CARG) l'*Unità Tettonica di Frigento*, costituita nella sua parte basale dai terreni del *Flysch Rosso* passanti verso l'alto a quelli del *Flysch Numidico*, si ritroverebbe sovrascorsa sull'*Unità Tettonica del Fortore*, qui costituita dal *Gruppo delle Argille Variegate*, non affioranti però nel territorio in esame, in eteropia con la *Formazione di Corleto Perticara* e con la *Formazione Paola Doce*.

La *Formazione di Reino – Morgia dei Rauli*, di età Serravalliano Superiore – Tortonianiano Inferiore, affiorante in corrispondenza dell'abitato di Colle Sannita, o comunque presente nel suo sottosuolo come substrato roccioso locale, poggia con contatto discordante sui termini deformati dell'*Unità di Frigento*, rappresentando probabilmente un depocentro parzialmente coevo a quello delle *Arenarie di San Giorgio*, ma riferibile ad un'area già deformata prossima al fronte della catena in avanzamento.

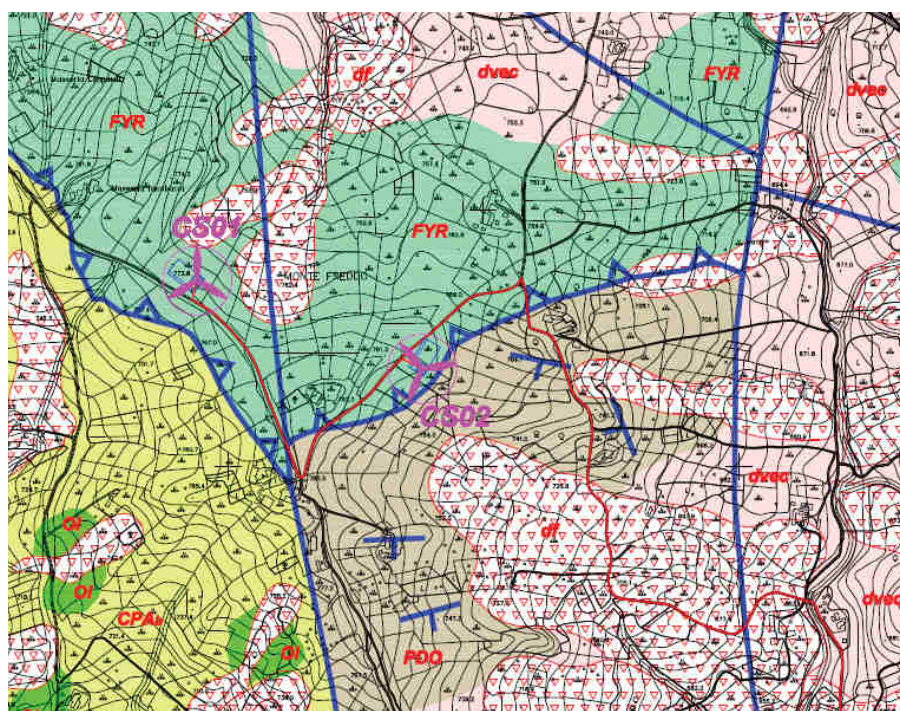
Il sovrascorrimento dell'*Unità di Frigento* su quella del *Fortore* è presente, oltre che immediatamente a S di Masseria Polcini, lungo il versante meridionale del rilievo di Monte Freddo, ove i terreni del *Flysch Rosso* appaiono in sovrascorrimento su quelli della *Formazione Paola Doce* verso SE e quelli della *Formazione di Corleto Perticara* verso SW.

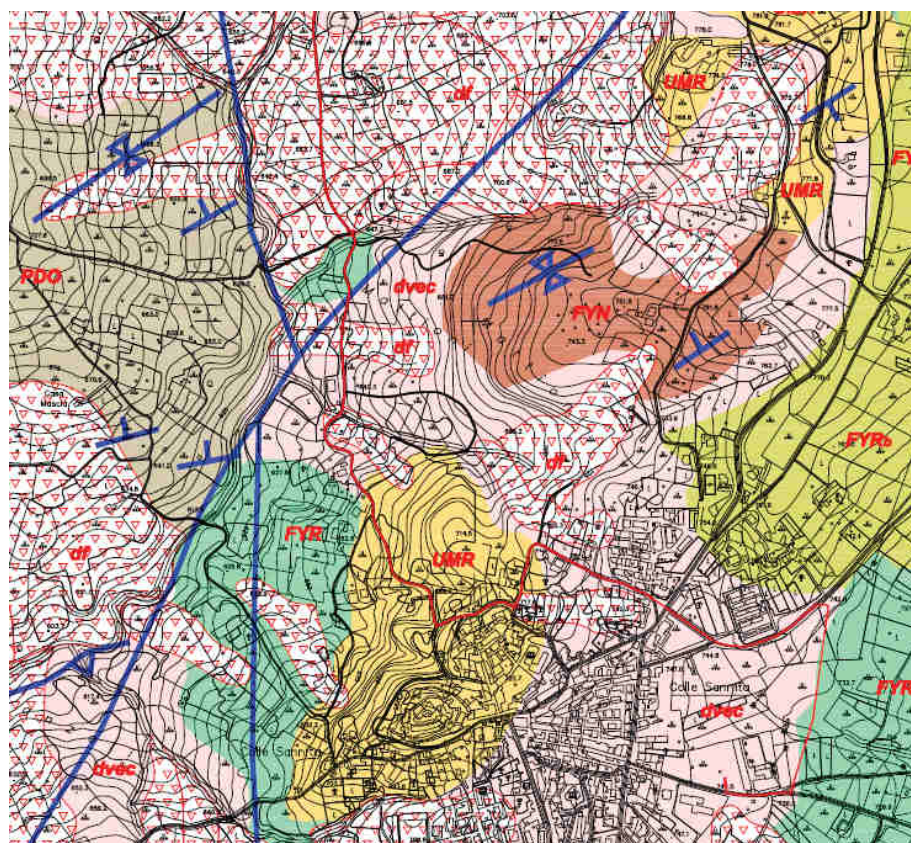


Inoltre, una serie di faglie più o meno estese e talora intersecate tra loro, tendono a dislocare le diverse strutture tettoniche in più settori, a cui si aggiungono strutture plicative più o meno evidenti legate alla deformazione "plastica" di talune porzioni meno rigide delle unità tettoniche sollecitate nella compressione orogenica.

Scendendo ad un maggior dettaglio il sottosuolo della zona, su cui sono previsti i due aerogeneratori in progetto, posta come già detto in località "Monte Freddo", appare caratterizzato (cfr. stralci carta geologica" sottostanti e carta geologica in allegato) dalla presenza, al di sotto di un primo orizzonte di terreno pedogenizzato e di uno sottostante costituito dai prodotti di alterazione del substrato roccioso locale (coltre superficiale di alterazione), dei terreni appartenenti al *Flysch Rosso*, di età compresa tra il Cretaceo Superiore ed il Miocene Inferiore, ascrivibile all'*Unità Tettonica di Frigento* e riconducibile ad una successione di bacino e di base scarpata.

In particolare si tratta di alternanze in strati da sottili a medi di calcareniti gradate, di calcilutiti e di calcari cristallini con interstrati di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre.





Stralci Carta Geologica a scala 1:10.000

DEPOSITI UBIQUITARI IN FORMAZIONE

dvec
Depositi di versante ed eluvio-colluviali.
 Detrito eterogeneo (carbonatico, arenaceo, argillitico) in matrice ora sabbioso-limosa ora argilloso-limosa, sabbie e limi sabbiosi con ciottolame vario. Depositi originatis dal disfacimento locale delle diverse formazioni litoidi presenti nel substrato.
 Limi argillosi, sabbie e ghiaie eterogenee legati a naturali processi di eluviazione e colluviali.
 (Olocene - Attuale)

df
Depositi di frana.
 Depositi prevalentemente limoso-argillosi e marnosi con frammenti litoidi eterogenei. Depositi ad assetto caotico.
 (Olocene - Attuale)

UNITA' SINOROGENICHE DEL MIOCENE MEDIO-SUPERIORE

UMR
Formazione di Reino - Morgia dei Rauli.
 Quarzareniti detritiche a cemento calcareo, talora con intercalazioni calcareo-marnose, alternanze in sottili strati di arenarie arcose, calcari marnosi, calcilutiti ed argilliti.
 (Serravalliano Superiore - Tortoniano Inferiore)

UNITA' TETTONICA DI FRIGENTO

FYN
Flysch Numidico.
 Quarzareniti in strati e banchi, sottili intercalazioni di argille siltose e marnose, verso l'alto intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzo-feldspatiche. Alla base localmente è presente una facies calcarea (FYNc) costituita da alternanze di quarzareniti, calcareniti, argille siltose e marnose, brecciole calcaree e peliti.
 (Burdigaliano Superiore - Langhiano Superiore)

FYR
Flysch Rosso.
 Calcareniti gradate, calcilutiti, calcari cristallini, interstrati di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre. Presenta due litofacies (una litofacies calcareo-clastica FYRa ed una litofacies pelitica FYRb) e un membro calcareo (FYR2).
 (Cretaceo Superiore - Miocene Inferiore)

UNITA' TETTONICA DEL FORTORE

PDO
Formazione Paola Doce.
 Arenarie arcose e arcose-litiche con quarzo, litareniti micacee e tuffiche. Verso l'alto intervalli laminati di arenarie fini e siltose, marne grigiastre ed argille scagliose.
 (Oligocene Superiore - Burdigaliano Medio)

CPA
Formazione di Corleto Perticara (CPA).
 Litofacies pelitico-calcarea (CPAb) della formazione.
 Alternanze in strati sottili di argille, argille siltose, argilliti, marne, marne calcaree, calcari marnosi, calcilutiti, calcari arenacei, inglobanti talora olistoliti e corpi carbonatici (Ol).
 (Cretaceo Superiore - Miocene Inferiore)

T giacitura strati A sovrascorrimento
 X asse sinclinale / faglia o faglia presunta



Alla luce di quanto sopra detto, il **modello geologico schematico** da assegnare al sottosuolo dell'area degli aerogeneratori (località "Monte Freddo") risulta approssimativamente rappresentabile dalla seguente colonna stratigrafica:

0.0 1.0 - 1.5		Limi più o meno argillosi e sabbiosi con elementi lapidei inclusi (primo livello pedogenizzato della coltre superficiale).
1.0 - 1.5 4.0 - 5.0		Limi argillosi ed argille limose con intercalati sottili livelli sabbioso-siltosi e con abbondante pezzame carbonatico, marnoso ed argilloso incluso (secondo livello della coltre superficiale).
4.0 - 5.0 30.00		Alternanze di calcareniti, calcilutiti, calcari cristallini, marne argillose ed argilliti (Flysch Rosso).

Tale modello geologico può essere rappresentativo anche del sottosuolo della zona della stazione utente, ove però allo spessore della coltre di alterazione del substrato roccioso di base (Flysch Rosso) va aggiunto quello di una coltre più prettamente detritica (depositi eluvio-colluviali).

Infine, occorre evidenziare, nel quadro di una conoscenza complessiva delle caratteristiche litologiche di tutti i terreni presenti sul territorio in esame, territorio attraversato dalla rete di cavidotti fino al raggiungimento della stazione utente, la presenza diffusa lungo i versanti collinari ed in corrispondenza delle valli e vallecole fluviali, a ricoprimento delle diverse successioni rocciose, di sedimenti quaternari legati ai naturali processi di modellamento dei rilievi ad opera dei principali agenti erosivi esogeni.

Si ritrovano, infatti, spesso nella porzione più superficiale del sottosuolo del suddetto territorio terreni limoso-argillosi e sabbioso-detritici di origine eluvio-colluviale, depositi caotici appartenenti a corpi di frana inattivi o quiescenti, depositi derivanti dall'alterazione in loco del sottostante substrato roccioso, sedimenti di origine fluviale (in corrispondenza dei principali alveo fluviali o torrentizi) e depositi detritici di versante (cfr carta geologica e carta geolitologica in allegato).



4 - LINEAMENTI DI TETTONICA.

Le caratteristiche litologiche, l'attuale posizione ed i rapporti reciproci dei terreni affioranti nel territorio in esame, o comunque costituenti il substrato roccioso locale, vanno ricondotti ai diversi ambienti di origine e alla successione di eventi di natura tettonica che li hanno coinvolti nel tempo.

Il territorio qui in esame risulta geologicamente dominato dalla presenza di due importanti Unità Tettoniche: l'*Unità Tettonica di Frigento* e l'*Unità Tettonica del Fortore*.

L'*Unità di Frigento*, riferita al margine settentrionale interno del bacino lagonegrese-molisano, risulta costituita dal basso verso l'alto dalle formazioni del *Flysch Rosso* e del *Flysch Numidico*, chiusa dalla successione prevalentemente arenacea del Miocene Medio della *Formazione di Fragneto Monforte*.

L'*Unità del Fortore* risulta costituita da unità litostratigrafiche di bacino pelagico meso-cenozoico, in particolare dal *Gruppo delle Argille Variegate* del Fortore e dalla *Formazione di Corleto Perticara*, identificabili come successioni multistratificate calcareo-marnoso-pelitiche. Nella parte miocenica, invece, prevalgono le associazioni di litofacies più prettamente arenitico-marnoso-pelitiche, rappresentanti una sedimentazione silico-clastica pre-orogena, dapprima tuffica e poi quarzarenitica di provenienza cratonica (*Flysch Numidico*), ed infine arcosica sin-orogena di foredeep (*Formazione Paola Doce*). Tale successione è riferibile al settore assiale del bacino lagonegrese-molisano, bacino che nel Miocene Medio è coinvolto da una fase di passaggio da dominio di avampaese ad un settore di avanfossa subsidente.

Su tali unità tettoniche poggiano in discordanza depositi sinorogenici prevalentemente silico-clastici di età compresa tra il Serravalliano ed il Messiniano, più rare quelle plioceniche. Nel territorio in esame in particolare è presente in discordanza su termini più alti dell'*Unità di Frigento* la *Formazione di Reino – Morgia dei Rauli*, di età Serravalliano Superiore – Tortonian Inferiore, appartenente proprio alle suddette unità sinorogeniche (Unità Sinorogeniche del Miocene Medio – Superiore).



L'attuale assetto geologico-strutturale dei terreni presenti nel territorio in esame risulta frutto di una generale embricazione delle unità più interne (*Unità di Frigento*) su quelle più esterne (*Unità del Fortore*), con prevalente vergenza orientale, con la generazione di pieghe associate a faglie inverse nell'ambito di sovrascorrimenti di estensione regionale. Le sovrapposizioni tettoniche appaiono complicate però da strutture deformative legate a più fasi tettoniche, talune pre altre sin-sradicamento della copertura sedimentaria meso-cenozoica.

Talune faglie e deformazioni plicative presenti nel territorio in esame sembrano essersi generate precedentemente e successivamente al sovrascorrimento dell'*Unità di Frigento* su quella del *Fortore*, e quindi contemporaneamente alla sedimentazione dei depositi silicoclastici alto-miocenici. Inoltre, sono presenti lineamenti tettonici a componente prevalentemente orizzontale, che hanno condizionato la sovrapposizione delle unità tettoniche con profondità dei piani di taglio ed entità di accorciamento differenti.

Infine, faglie normali hanno finito, a partire Pleistocene, per sezionare il precedente assetto fino a quel momento raggiunto, rendendo ancora più complesso strutturalmente il territorio.

5 - GEOMORFOLOGIA ED IDROGRAFIA.

La porzione di territorio comunale di Colle Sannita interessata dal progetto in esame appare caratterizzata da una morfologia prevalentemente collinare con rilievi non molto elevati, non superando se non di rado gli 800 m (M. Capozzi, C.le dell'Impiso, T.po delle Legna, ecc.), ma delimitati talora da strette incisioni, in cui trovano posto aste torrentizie più o meno ben sviluppate.

La natura in gran parte argilloso-pelitico-marnosa ed arenaceo-argillosa dei terreni del substrato roccioso di base determina un elevato deflusso superficiale delle acque meteoriche durante gli eventi piovosi di media ed elevata intensità, per cui il territorio appare caratterizzato dalla presenza di uno sviluppato sistema di aste di drenaggio a carattere prevalentemente torrentizio.



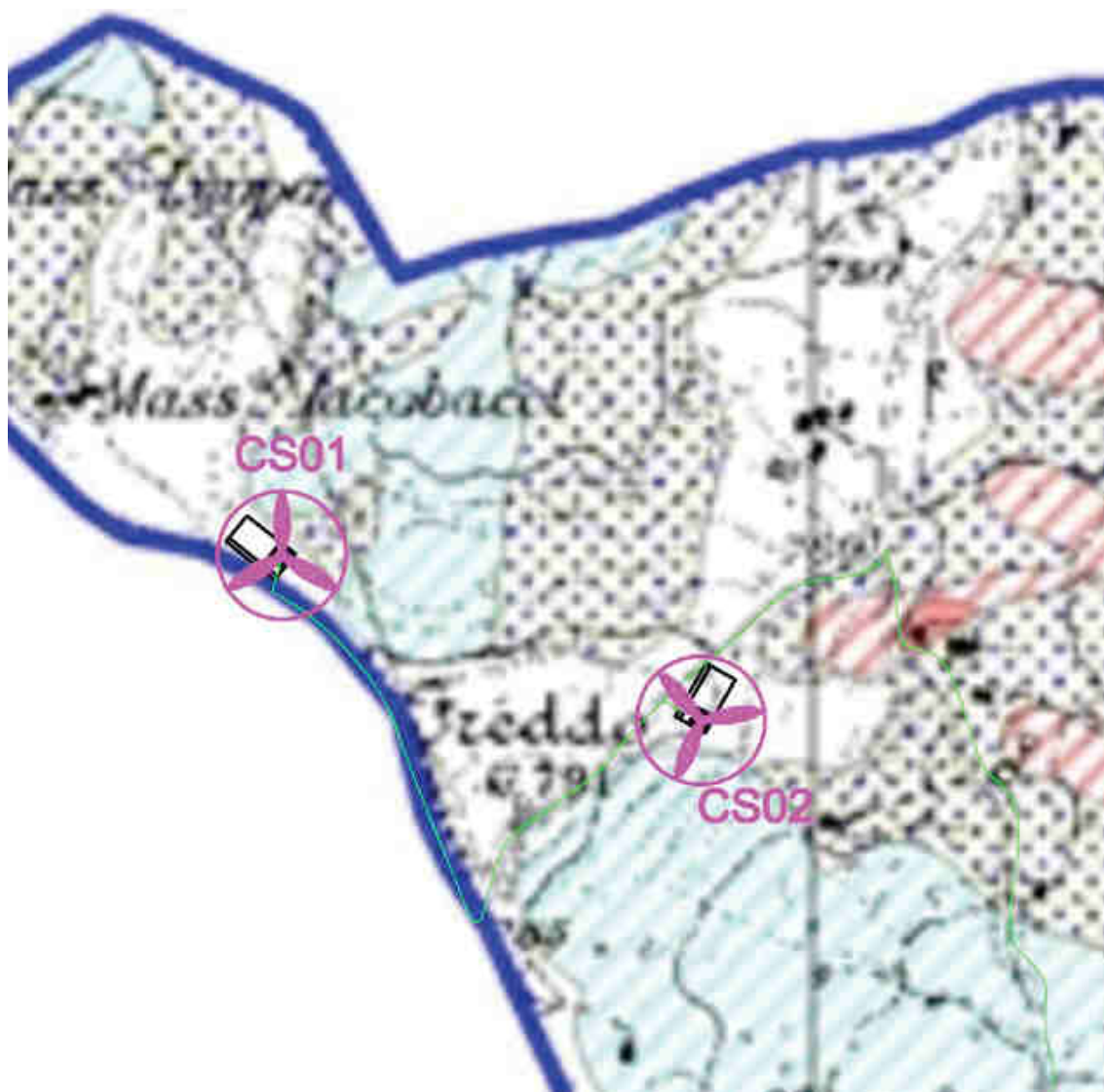
I rilievi collinari appaiono caratterizzati in gran parte (cfr. carta clivometrica in allegato) da versanti a media pendenza (10° - 20°), anche se in taluni punti, là dove presenti per esempio in affioramento, o molto prossime alla superficie, litologie (calcaree, calcareo-marnose e arenacee) meno erodibili o in prossimità delle incisioni torrentizie, le pendenze possono essere più acclivi (pendenze comprese tra 20° e 40°).

Le aste torrentizie principali (Torrente i Torti, Fosso Marchimuccio, ecc.) e quelle minori in esse confluenti, presenti numerose sull'intera area, appartengono al sottobacino idrografico del T. Tammarecchia, quest'ultimo da intendere come uno dei sottobacini appartenenti al grande bacino idrografico del Fiume Calore, affluente a sua volta del F. Volturno. Per tale motivo l'intera porzione di territorio in esame ricade sotto la competenza dell'*Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e del Volturno*, e quindi interessato dal relativo *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*.

Dal punto di vista altimetrico la porzione di territorio in esame comprende le quote di 774 m e 776 m dei siti dell'aerogeneratori CS01 e CS02, entrambi posti in località "Monte Freddo", e la quota 640 del punto altimetricamente più depressa in cui il cavidotto attraversa la località "Mattioni", per poi risalire verso l'abitato di Colle Sannita, ove raggiunge nel suo tratto terminale (tratto prossimo alla stazione utente) quote superiori ai 740 m.

Scendendo nel particolare, i due siti ove sono previsti gli aerogeneratori in progetto (CS01 e CS02) risultano collocati (cfr. carta geomorfologica in allegato) lungo una zona di crinale collinare, molto prossimi alla sommità del rilievo di Monte Freddo. Per tale motivo essi si presentano caratterizzati da pendenze piuttosto basse, non superiori mediamente ai 10° , e non risultano interessati da movimenti franosi in atto o quiescenti (cfr. carta Inventario dei Fenomeni Franosi in allegato).

Inoltre, nell'ambito della cartografia allegata al già citato *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)* dell'*Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno*, i due siti non risultano compresi tra le aree a Rischio di frana e, non essendo attraversati o vicini a corsi d'acqua o aste torrentizie, ma posizionati lungo un'area crinalica, tra le aree a Rischio Idraulico.



Stralcio Carta del Rischio di frana
(da PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e del Volturno)

**AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R₄**

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
(* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)

**AREA A RISCHIO ELEVATO - R₃**

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.

**AREA A RISCHIO MEDIO - R₂**

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

**AREA A RISCHIO MODERATO - R₁**

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

**AREA DI ALTA ATTENZIONE - A₄**

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.

**AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A₃**

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.

**AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A₂**

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.

**AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A₁**

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.

**AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R_{pA}**

Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

**AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A_{pA}**

Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.

**AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO - R_{pB}**

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.

**AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA - A_{pB}**

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - C₁

A.B. Indica aree a rischio di frana, quando non è indicato l'ordine di dettaglio significativo di riferimento, fanno di prodotto cartografico (non essere) stesso tipo alla scala più piccola dei documenti già riportati nella carta geomorfologica.



Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP 11/3/88) - C₂



Ovviamente, in ogni caso, la stabilità dei singoli siti coinvolti dal progetto andrà analizzata in maniera più approfondita in una fase successiva, soprattutto mediante la realizzazione di opportune indagini in situ e verifiche.

In riferimento alla rete di cavidotti, che si sviluppa dai siti dei due aerogeneratori in progetto fino alla stazione utente, quest'ultima ubicata lungo via Reinaldo in prossimità dell'abitato di Colle Sannita, essa attraversa aree a litologie diverse ed a vario grado di Rischio di frana, anche se nel complesso risultano solo aree di attenzione o di possibile ampliamento dei fenomeni franosi. Occorre però sottolineare, a tale proposito, come la suddetta rete di cavidotti lungo l'intero suo sviluppo passi lungo il margine di strade già esistenti e che, quindi, essa non costituisce in ciascun tratto attraversato un elemento aggiuntivo di instabilità per la zona interessata. In ogni caso sarà opportuno valutare un eventuale modificazione locale del percorso del cavidotto, qualora in una fase successiva di approfondimento delle conoscenze, attraverso l'esecuzione di adeguate indagini geognostiche in situ, si ritenga non stabile un determinato tratto stradale ove far passare il cavidotto.

Infine, l'area su cui è prevista la stazione utente si presenta, alla stregua dei siti dei due aerogeneratori, posta in corrispondenza di una zona di crinale collinare, con pendenze non superiori mediamente ai 10°, e non interessata da movimenti franosi in atto o quiescenti. Essa nell'ambito della già citata cartografia allegata al PAI non risulta compresa tra le aree a Rischio di frana e, non essendo attraversata o vicina a corsi d'acqua o aste torrentizie, tra le aree a Rischio Idraulico.

6 - IDROGEOLOGIA.

Dal punto di vista idrogeologico, non sono presenti sul territorio grosse idrostrutture carbonatiche e la circolazione idrica sotterranea nell'intera area risulta influenzata in gran parte solo dalla presenza e dai rapporti reciproci tra i termini carbonatici ed arenacei e quelli argilloso-marnoso-pelitici delle diverse unità e



formazioni geologiche presenti (Flysch Rosso, Flysch Numidico, Formazione Paola Doce, Formazione di Corleto Perticara, ecc.).

In tale contesto, infatti, i litotipi prevalentemente argilloso-marnosi e pelitici fungono da "impermeabile relativo" per piccoli corpi idrici impostatisi in taluni orizzonti carbonatici e/o arenacei, spesso intraformazionali. Nel complesso, comunque, tale circolazione appare piuttosto limitata e può dar vita solo a piccole insorgenze con portate spesso solo stagionali e talora poste a quote diverse per il loro carattere di falde sospese.

Dal punto di vista della permeabilità è possibile in generale distinguere nel territorio in esame tre diversi complessi idrogeologici:

- un *complesso detritico* costituito da depositi di versante (detriti eterogenei in matrice ora sabbioso-limosa ora argilloso-limosa), da depositi limoso-argillosi e sabbioso-ghiaiosi di origine eluvio-colluviale e da depositi caotici legati a corpi di frana inattivi o quiescenti, complesso caratterizzato da una permeabilità per porosità da bassa a media in relazione alle caratteristiche granulometriche di ciascun orizzonte litologico.
- un *complesso arenaceo-argilloso-calcareo* costituito da formazioni litoidi a prevalente componente arenaceo-argillosa con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei e calcareo-argillosi, complesso caratterizzato da una permeabilità per fratturazione da trascurabile a media in relazione al grado di fratturazione e tettonizzazione di ciascuna formazione litologica ed alla sua componente argilloso-pelitica.
- un *complesso argilloso-calcareo-pelitico* costituito da formazioni litoidi a prevalente componente argilloso-pelitica con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei, arenaceo-calcarei e calcareo-argillosi, complesso caratterizzato da una permeabilità per fratturazione da trascurabile a media in relazione al grado di fratturazione e tettonizzazione di ciascuna formazione litologica ed alla sua componente argilloso-pelitica.



7 - CARATTERISTICHE GEOPEDOLOGICHE.

Le caratteristiche dei suoli presenti in una data area dipendono da numerosi fattori preesistenti. Per esempio, la natura delle formazioni geologiche affioranti (roccia madre) in una data area, costituenti la materia prima per il suolo in formazione, ne influenzano notevolmente la composizione e le caratteristiche, in funzione soprattutto delle loro composizioni granulometriche e mineralogiche. Le caratteristiche climatiche e meteorologiche costituiscono ulteriori fattori pedogenetici, regolando sia il regime delle piogge che delle temperature e dei venti, nonché influenzando la tipologia di vegetazione presente sul terreno.

Prendendo spunto dalla pubblicazione "I sistemi di terre della Campania" pubblicato nel 2002 con il contributo della Regione Campania e curato da A. di Gennaro, è possibile catalogare tutti i suoli della Campania mediante tre livelli gerarchici, partendo dai *Grandi Sistemi di terre*, identificabili quest'ultimi attraverso una lettera maiuscola:

- A – Alta montagna
- B – Montagna calcarea
- C – Montagna marnoso-arenacea e marnoso-calcareo
- D - Collina interna
- E – Collina costiera
- F – Complessi vulcanici
- G – Pianura pedemontana
- H – Terrazzi alluvionali
- I – Pianura alluvionale
- L – Pianura costiera

Seguono i *Sistemi di terre* identificati mediante la lettera maiuscola relativa al Grande Sistema di appartenenza seguita da un codice numerico (ad esempio A1). Infine, si passa ai *Sottosistemi di terre* identificabili attraverso la sigla del sistema di riferimento seguita da un secondo codice numerico (per esempio A11).



Nella fattispecie i suoli presenti nel territorio in esame risultano appartenere al Grande Sistema di terre di tipo D (Collina Interna) comprendente quest'ultimo *"i rilievi collinari interni, ad interferenza climatica moderata o bassa, con rischio di deficit idrico estivo da moderato a elevato"*.

Tale Grande Sistema *"comprende, in corrispondenza delle superfici a maggiore stabilità, suoli a profilo moderatamente differenziato, talvolta fortemente differenziato, per formazione di orizzonti di superficie spesso inscuriti dalla sostanza organica, redistribuzione dei carbonati, omogeneizzazione degli orizzonti legata alla contrazione/rigonfiamento delle argille"*.

Sono presenti *"suoli con proprietà andiche da moderatamente a fortemente espresse su lembi di coperture piroclastiche a vario grado di continuità, suoli a profilo poco differenziato e suoli minerali grezzi in corrispondenza dei versanti soggetti a più intense dinamiche di erosione idrica accelerata"*.

Scendendo ad un maggiore dettaglio il territorio in esame appartiene al Sistema di terre D1 (Collina argillosa) ed in particolare al Sottosistema D12 comprendente la *"Collina argillosa dell'alto Sannio, dell'alta Irpinia e dell'alto bacino del F. Sele"*.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Carta dei Suoli presente tra gli elaborati allegati.

8 - CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.

Per quanto riguarda l'individuazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il sottosuolo del territorio in esame, esse sono state qui desunte, in mancanza di prove geognostiche svolte direttamente sui diversi siti di interesse (siti aerogeneratori, porzioni di territorio attraversate dal tracciato del cavidotto, ecc.), da dati derivanti da lavori svolti nel tempo in aree ricadenti nello stesso territorio o ad esso assimilabili dal punto di vista geologico e litostratigrafico, unitamente a dati presenti nella letteratura scientifica riguardanti sia i *terreni di copertura* (terreno pedogenizzato e orizzonte di alterazione del substrato roccioso



locale) e quelli *detritici superficiali* (detriti di versante, depositi eluvio-colluviali, depositi caotici di frana, ecc.) sia le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni litoidi costituenti i diversi *substrati di base* locali.

Sulla base dell'analisi dei suddetti dati è possibile assegnare genericamente, ed in via approssimativa e cautelativa, ai terreni presenti nei primi orizzonti più superficiali (*terreni di copertura e terreni detritici superficiali*) del sottosuolo del territorio in esame i seguenti parametri geotecnici:

Peso unità di volume naturale γ_n (t/m ³)	Peso unità di volume saturo γ_{sat} (t/m ³)	Angolo d'attrito ϕ (°)	Coesione C (Kg/cm ²)
1.50-1.60	1.70-1.80	21-23	0.02-0.10

Per quanto riguarda il *substrato di base* ascrivibile al complesso *argilloso-calcareo-pelitico* (Flysch Rosso, Formazione di Corleto Perticara, ecc.) presente nel territorio, ad esso genericamente, pur presentandosi nell'insieme come un ammasso roccioso, seppur costituito da rocce parzialmente disaggregabili, e quindi da parametrizzare con metodi diversi, è possibile assegnare in via cautelativa i seguenti parametri geotecnici, propri però di depositi in realtà sciolti:

Peso unità di volume naturale γ_n (t/m ³)	Angolo d'attrito ϕ (°)	Coesione C (Kg/cm ²)
2.00-2.10	25-26	1.0-2.0

Per quanto riguarda, invece, il *substrato di base* ascrivibile al complesso *arenaceo-argilloso-calcareo* (Flysch Numidico, Formazione Paola Doce, ecc.) presente nel territorio, ad esso genericamente, pur presentandosi anch'esso nell'insieme come un ammasso roccioso da parametrizzare con metodi diversi, è possibile assegnare in via cautelativa i seguenti parametri geotecnici, anche qui propri di depositi in realtà sciolti:



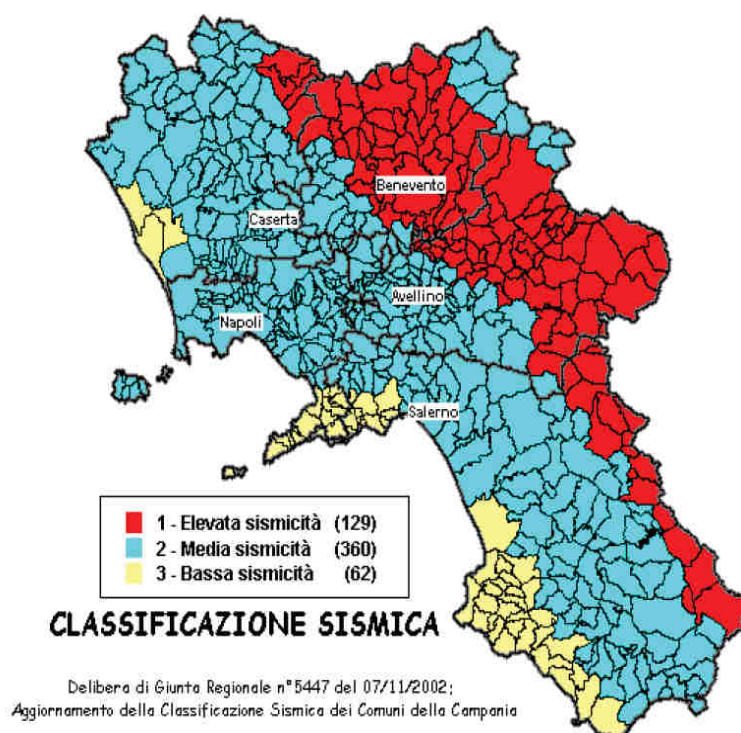
Peso unità di volume naturale γ (t/m ³)	Angolo d'attrito ϕ (°)	Coesione C (Kg/cm ²)
2.10-2.20	26-27	0.5-0.8

Ovviamente la suddetta parametrizzazione risulta essere una mera rappresentazione di massima, e molto generica, delle caratteristiche dei terreni presenti sul territorio in esame. Un'estesa campagna geognostica (sondaggi geognostici, prove penetrometriche SPT, prelievo campioni per analisi di laboratorio, ecc.) andrà necessariamente svolta in una fase successiva rispetto a questa di studio preliminare sui singoli siti e/o aree coinvolte dal progetto, al fine di stabilire con precisione la natura litologica reale dei terreni presenti nei diversi sottosuoli e le relative caratteristiche geotecniche.

9 - CARATTERISTICHE SISMICHE.

Come già detto in precedenza l'area su cui è previsto l'intervento in esame risulta posto nel territorio comunale di Colle Sannita, nella Provincia di Benevento e, quindi nella Regione Campania.

Sulla base della D.G.R. n° 5447 del 2002 il territorio comunale di Colle Sannita risulta classificato dal punto di vista sismico come Zona 1.



Inoltre, nell'ambito dell'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 2003 lo stesso territorio comunale di Colle Sannita risulta collocato dal punto di vista sismico nella Zona 1 sulla base dei valori di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (vedasi tabella sottostante).

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a_g/g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

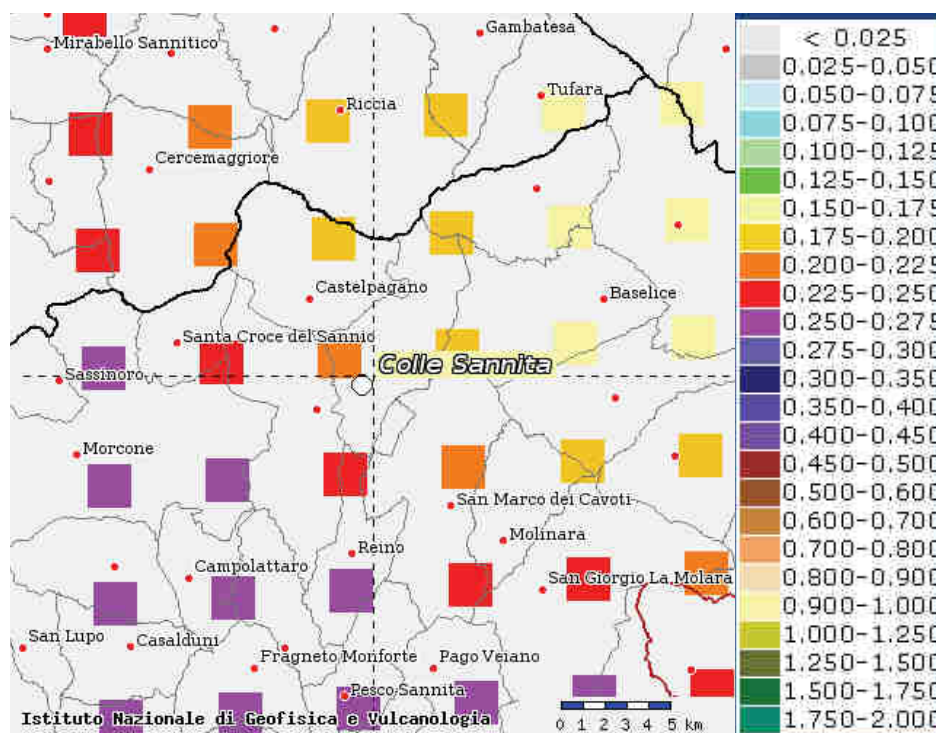
da Allegato 1 all'Ordinanza 3274/03 – “Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche”

Sulla base di tali classificazioni macrosismiche il valore di accelerazione orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, da assegnare al territorio di Colle Sannita è di 0.35 g.



Per una stima più puntuale di a_g nell'ambito del territorio di Colle Sannita è possibile ricorrere agli elaborati grafici prodotti nell'ambito del Progetto DCP-INVIG S1 relativo alle valutazioni di a_g (16mo, 50mo e 84mo percentile) con le seguenti probabilità di superamento in 50 anni: 81%, 63%, 50%, 39%, 30%, 22%, 5%, 2%, rispettivamente corrispondenti a periodi di ritorno di 30, 50, 72, 100, 140, 200, 975 e 2475 anni. I valori di pericolosità sismica riportati dalle seguenti carte sono espressi in termini di accelerazione massima del suolo (a_g = frazione della accelerazione di gravità), riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s ovvero cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005), con probabilità di eccedenza in 50 anni pari a: 81%, 63%, 50%, 39%, 30%, 22%, 5% e 2%.

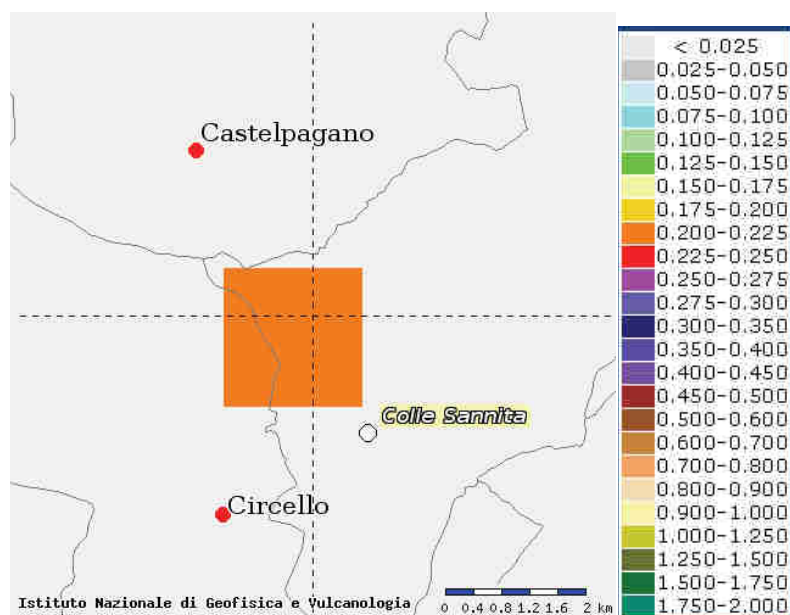
Per primo viene riportato qui di seguito la carta relativa all'intero territorio comunale di Colle Sannita in riferimento ai valori di a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e 50mo percentile.



In tale carta si nota come i valori di a_g partendo dalla porzione nord-orientale del territorio di Colle Sannita, ove essi sono nell'ordine di 0.175-0.200 g, tendano ad aumentare progressivamente verso SW, ove assumono valori vicini a 0.225-0.250g.

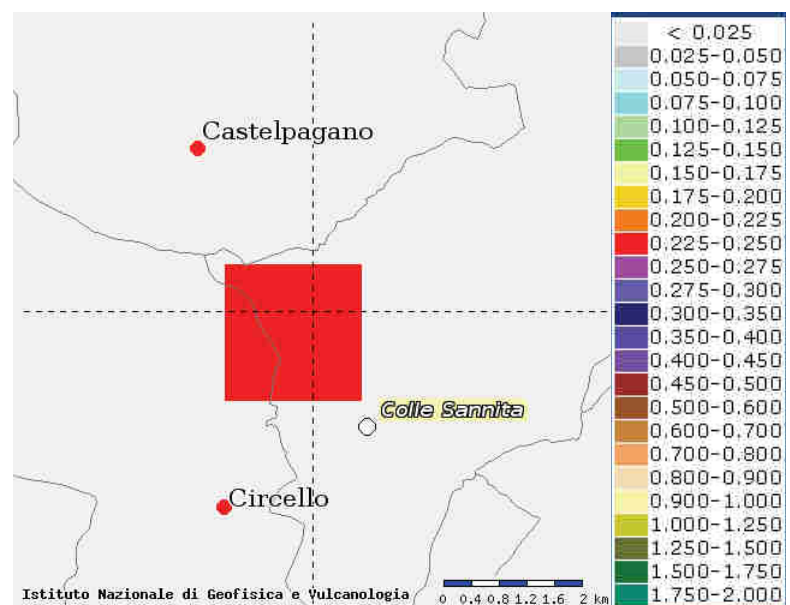


Volendo esaminare con un maggiore dettaglio la porzione di territorio di più diretto interesse, appaiono utili le seguenti carte:



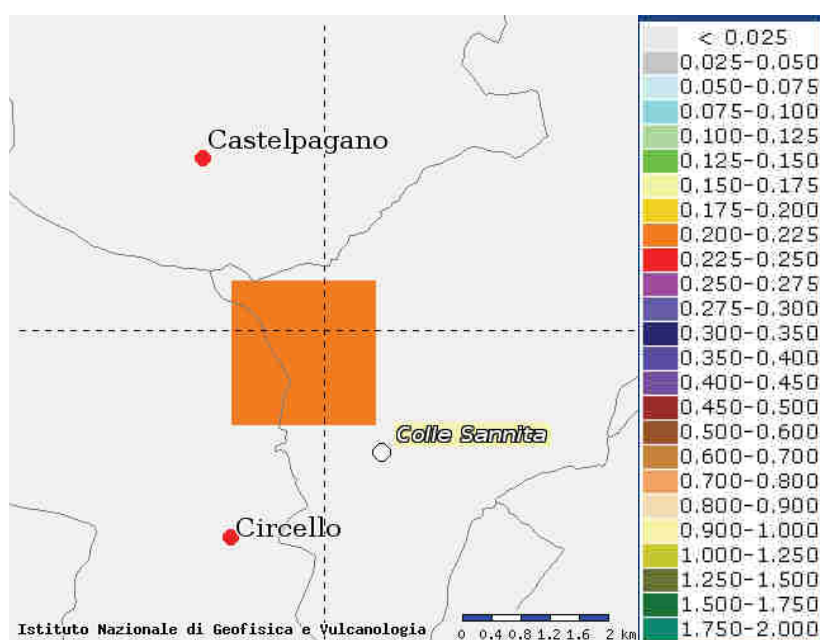
Valori di a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e 50mo percentile

In tal caso per l'area in esame è previsto un valore di a_g compreso tra 0.200-0.225 g



Valori di a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e 84mo percentile

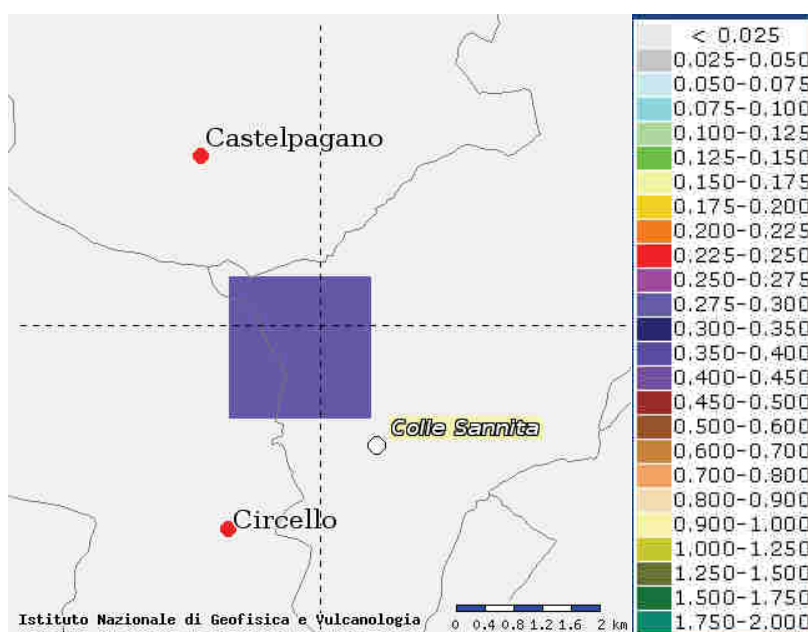
In tal caso per l'area in esame è previsto un valore di a_g compreso tra 0.225-0.250 g



Valori di a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni e 16mo percentile

In tal caso per l'area in esame è previsto un valore di a_g compreso tra 0.200-0.225

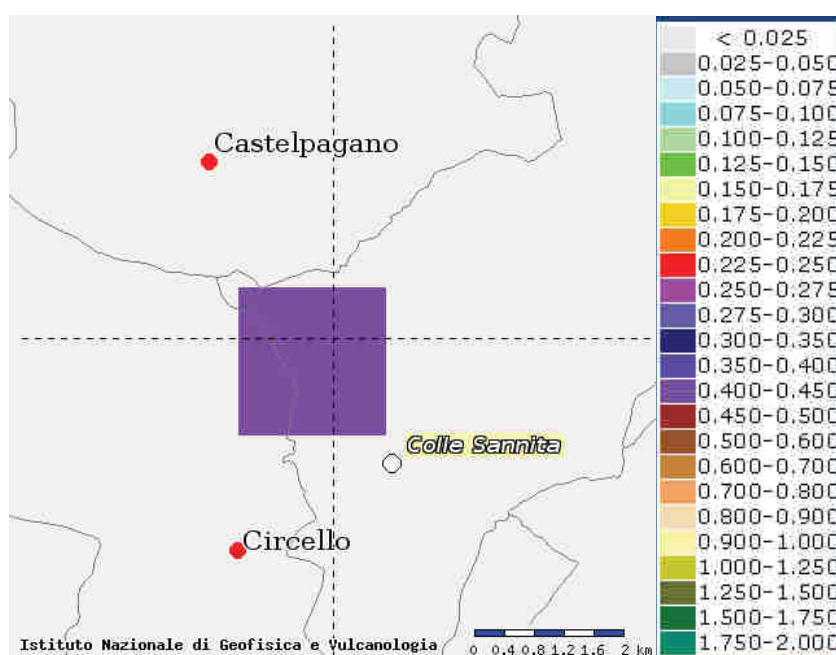
g



Valori di a_g con probabilità di superamento del 5% in 50 anni e 50mo percentile

In tal caso per l'area in esame è previsto un valore di a_g compreso tra 0.350-0.400

g



Valori di a_g con probabilità di superamento del 2% in 50 anni e 50mo percentile

In tal caso per l'area in esame è previsto un valore di a_g compreso tra 0.400-0.450 g

Per valutare la bontà della corrispondenza della distribuzione statistica dei valori di a_g stimati nell'ambito del Progetto DCP-INVIG S1 per la zona in esame con quelli reali di sito è necessario ricorrere alla procedura di analisi contenuta nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni 2008.

Per eseguire l'analisi mediante i dettami delle NTC2008 sarà necessario eseguire delle indagini sismiche puntuali su ciascun sito coinvolto dal progetto in esame, soprattutto i due siti su cui realizzare gli aerogeneratori, al fine di ottenere il valore V_{s30} del sottosuolo di ciascuna area la cui conoscenza permette di attribuire localmente una determinata Categoria di sottosuolo (vedasi tabella seguente).



Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Appare importante ricordare come il valore $V_{s,30}$ debba essere inteso come la velocità media di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità a partire dal piano di posa delle fondazioni e deve essere calcolato attraverso i dati (V_s) derivanti da un'indagine sismica spinta fino alla profondità utile.

Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni profonde è riferita alla testa dei pali. Il valore $V_{s,30}$ rappresenta il valore equivalente della distribuzione delle varie velocità V_s misurate in diversi spessori dei sedimenti durante la prospezione sismica.

L'analisi dei dati ricavati dalle indagini in situ, geognostiche e sismiche, che dovranno essere eseguite necessariamente su ciascuna area coinvolta dal progetto in esame permetterà di attribuire in seguito, con maggior precisione, al sottosuolo di ciascuna zona una delle Categorie di sottosuolo riportate nella tabella precedente (tabella 3.2.II – NTC2008).



In tale fase, volendo realizzare, però, in via approssimativa, e come esempio, una prima valutazione di a_g in termini di valore di sito e confrontarla con i valori stimati dal Progetto DCP-INV G S1 e dalle classificazioni nazionali e regionali, è possibile attribuire genericamente al sottosuolo dell'area posta in località "Monte Freddo", ove risultano ricadere i siti dei due aerogeneratori in progetto, una *Categoria di sottosuolo C*, non escludendo in ogni caso la possibilità che in seguito ad analisi sismiche svolte direttamente su ciascun sito ci si possa imbattere in categorie di sottosuolo diverse (B oppure E).

L'attribuzione, molto approssimativa, e solo a titolo di esempio, al sottosuolo dell'intera zona di "Monte Freddo" di una categoria C si basa su conoscenze riguardanti le caratteristiche stratigrafiche, litologiche e geomeccaniche del sottosuolo di aree non lontane dal territorio in oggetto, o comunque aventi nel complesso un sottosuolo litologicamente simile od assimilabile, conoscenze acquisite da chi scrive durante precedenti lavori tecnici.

Inoltre, a tale zona (località Monte Freddo) è possibile attribuire nel complesso e in via precauzionale, viste le sue caratteristiche morfologiche complessive, pur avendo i singoli siti degli aerogeneratori pendenze non superiori ai 10° (aree crinaliche), una *Categoria topografica T3* (Tabella 3.2.IV delle NTC2008).

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

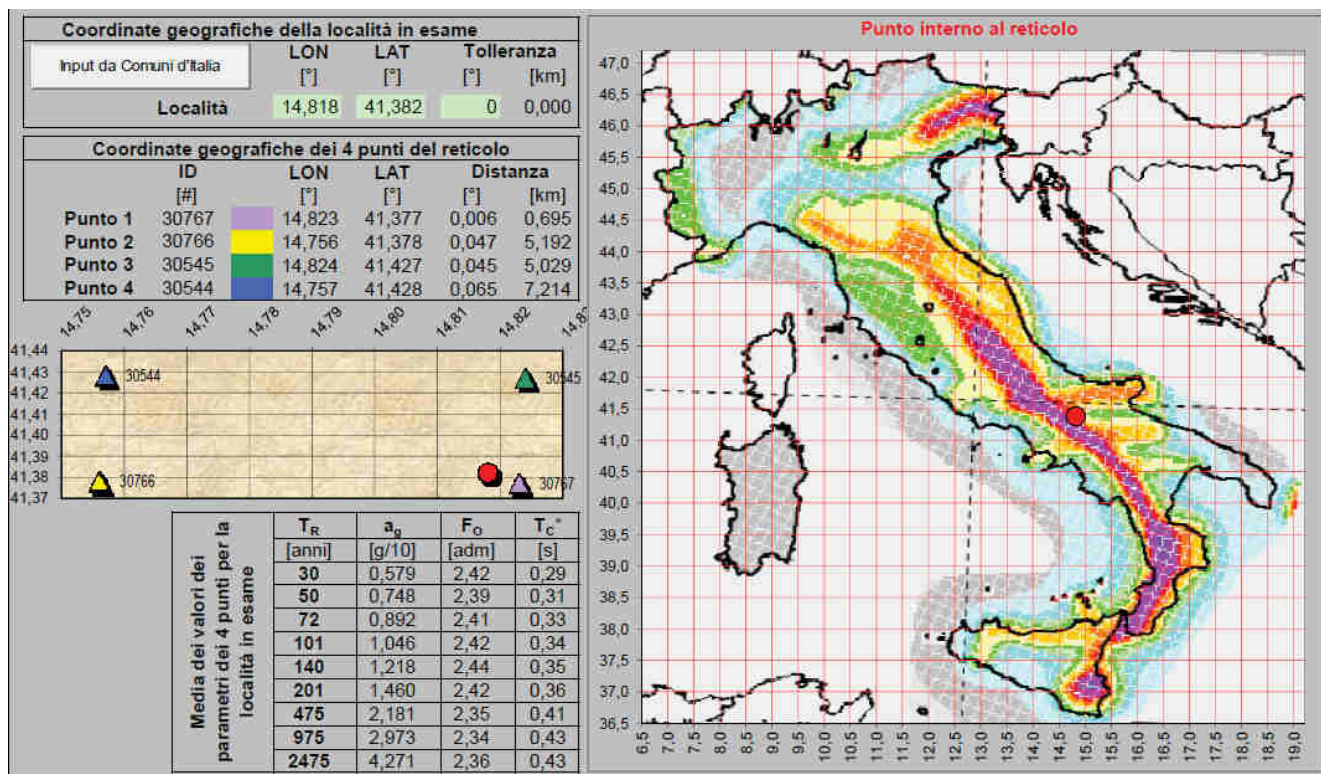
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq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

Secondo i dettami delle NTC2008 è necessario, per procedere nel calcolo della risposta di sito, collocare il punto dell'area di interesse all'interno di un reticolo di riferimento dopo aver preventivamente stabilito le sue coordinate (longitudine e latitudine).



Mediante l'ausilio di un software dedicato si ottengono i seguenti risultati per un punto rappresentativo dell'area di Monte Freddo (sito su cui è prevista la realizzazione dell'aerogeneratore CS02) di coordinate 14,818° di longitudine e 41,382° di latitudine:

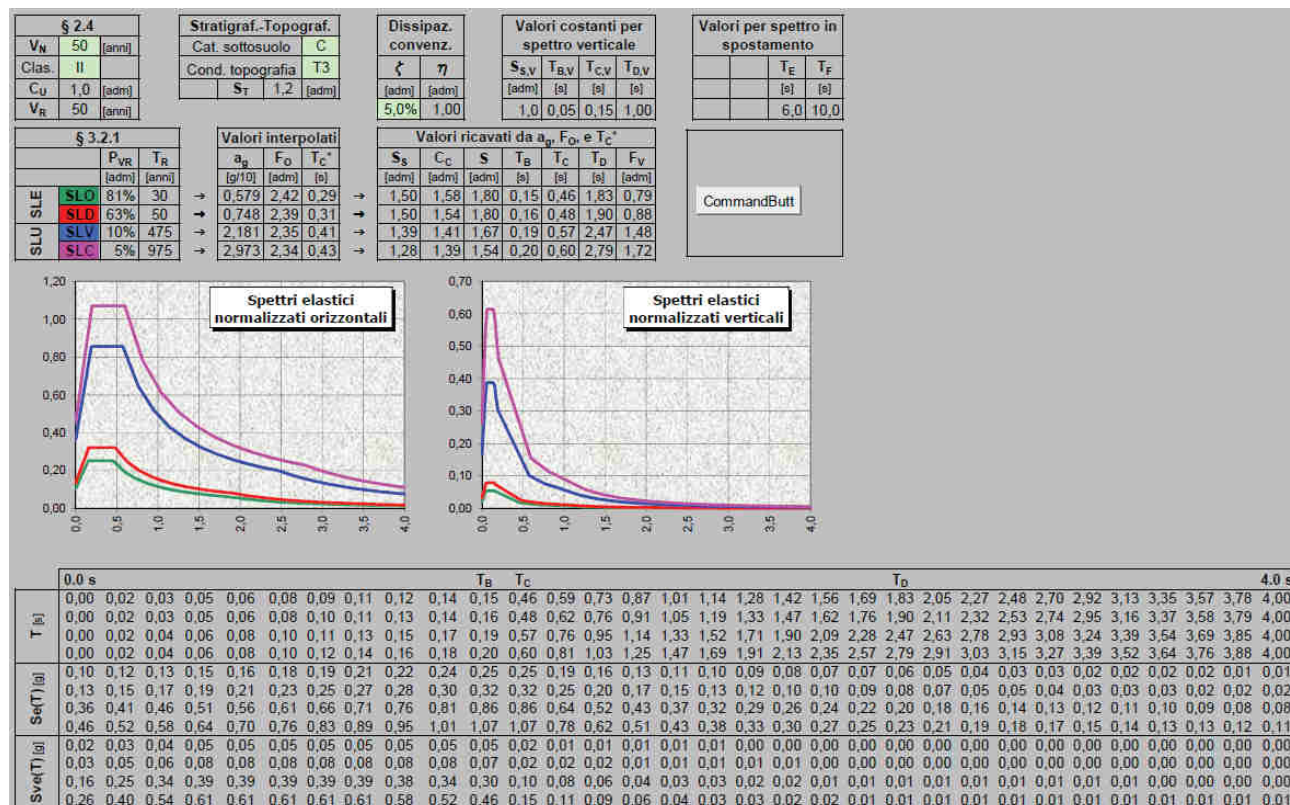
Fase 1



In questa prima fase di calcolo, per il punto in esame, si determinano i valori delle costanti a_g , F_o e T_c^* (in seguito specificate) riferite a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s ovvero cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.01.2008) e relativa ad un periodo di ritorno T_R dell'azione sismica.



Fase 2



Avendo considerato nella seconda fase il sottosuolo del punto prescelto come Categoria di sottosuolo **C**, le caratteristiche della superficie topografica come **T3**, una vita nominale VN dell'opera in progetto maggiore o uguale a 50 anni (Tab. 2.4.I – NTC2008) ed una classe d'uso pari a II (2.4.2 – NTC2008), si ottengono i seguenti valori:

§ 3.2.1			Valori interpolati			Valori ricavati da a _g , F ₀ e T _C *						
	P _{VR}	T _R	a _g	F ₀	T _C *	S _s	C _C	S	T _B	T _C	T _D	F _V
	[adm]	[anni]	[g/10]	[adm]	[s]	[adm]	[adm]	[adm]	[s]	[s]	[s]	[adm]
SLE	81%	30	0,579	2,42	0,29	1,50	1,58	1,80	0,15	0,46	1,83	0,79
SLD	63%	50	0,748	2,39	0,31	1,50	1,54	1,80	0,16	0,48	1,90	0,88
SLV	10%	475	2,181	2,35	0,41	1,39	1,41	1,67	0,19	0,57	2,47	1,48
SLC	5%	975	2,973	2,34	0,43	1,28	1,39	1,54	0,20	0,60	2,79	1,72

ove:

- ✓ PVR è la probabilità di superamento nella vita di riferimento VR;
- ✓ TR è il periodo di ritorno dell'azione sismica;



- ✓ a_g è l'accelerazione al suolo espressa come frazione di g (accelerazione di gravità);
- ✓ F_0 è il valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- ✓ T_{c*} è il periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;
- ✓ SLO è stato limite di operatività;
- ✓ SLD è lo stato limite di danno;
- ✓ SLV è stato limite di salvaguardia della vita;
- ✓ SLC è lo stato limite di prevenzione del collasso.

In ultima analisi si ribadisce che, non esistendo particolari problemi geologici e/o geomorfologici che siano di impedimento alla realizzazione nelle aree esaminate delle diverse opere previste dal progetto in esame, l'intervento stesso nel suo complesso, fermo restando tutto quanto detto in precedenza in merito alla stabilità delle singole aree interessate, risulta pienamente compatibile dal punto di vista geologico ed idrogeologico.

Pagani: Novembre 2016



Dott. Geol. Alfonso Pappalardo



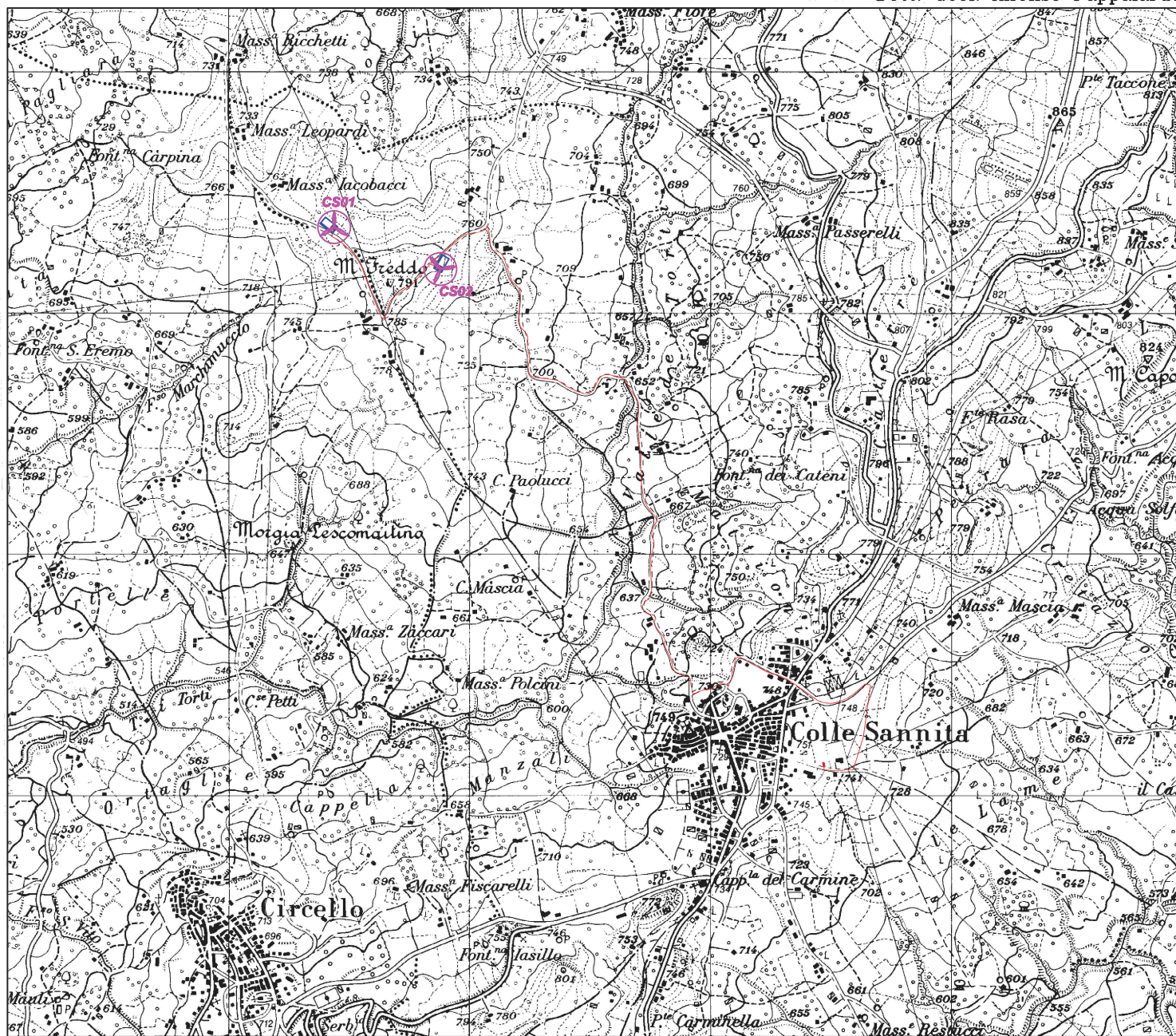
COMMITTENTE: Spett.le “**COGEIN ENERGY S.R.L.**”.

LOCALITÀ: “Monte Freddo” - Comune di Colle Sannita (BN)

APPENDICE

ALLEGATI

- ✓ Stralcio Carta Topografica d'Italia I.G.M. scala 1: 25.000;
- ✓ Stralcio Aerofotogrammetria con ubicazione aerogeneratori e rete cavidotti a scala 1: 10.000;
- ✓ Carta Altimetrica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Clivometrica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Geologica a scala 1: 10.000;
- ✓ Carta Geolitologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Inventario dei Fenomeni Franosi a scala 1:10.000;
- ✓ Carta dell'Idrografia e dell'Idrologia a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Geomorfologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta Idrogeologica a scala 1:10.000;
- ✓ Carta dei Suoli a scala 1:10.000;
- ✓ Stralcio “Carta del Rischio di frana” (da cartografia a scala 1: 25.000 allegata al P. A.I. dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno).



Stralcio Carta Topografica d'Italia I.G.M. a scala 1:25.000

– Unione Tavole II SE (Colle Sannita) e II SO (Circello) del F°162 Campobasso –

CS



aerogeneratore in progetto



piazzola in progetto

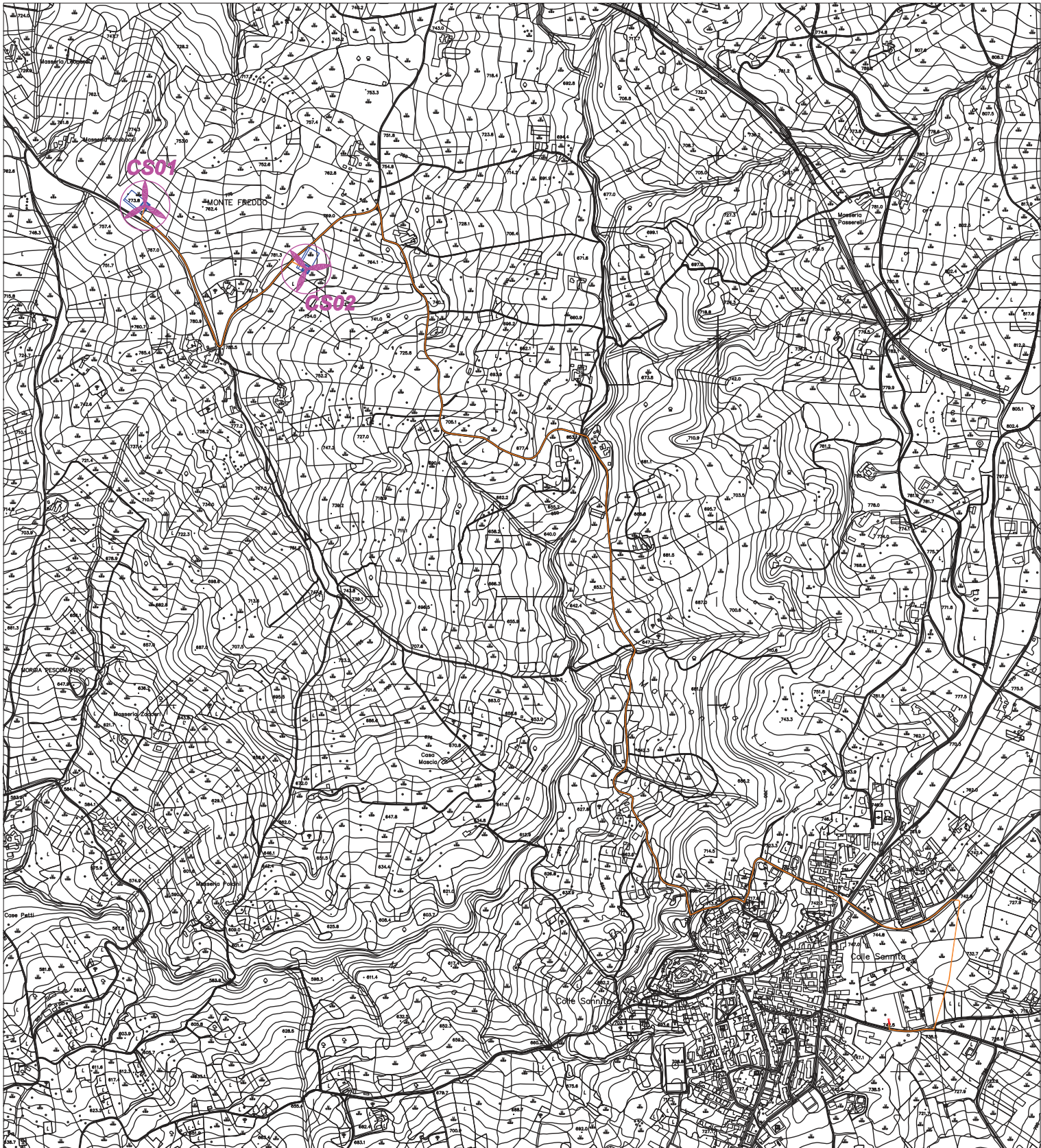


stazione in progetto



cavidotto in progetto

Stralcio Aerologotogrammetria a scala 1:10.000



aerogeneratore in progetto



piazza in progetto




stazione in progetto



cavidotto in progetto

Committente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sannita (BN)

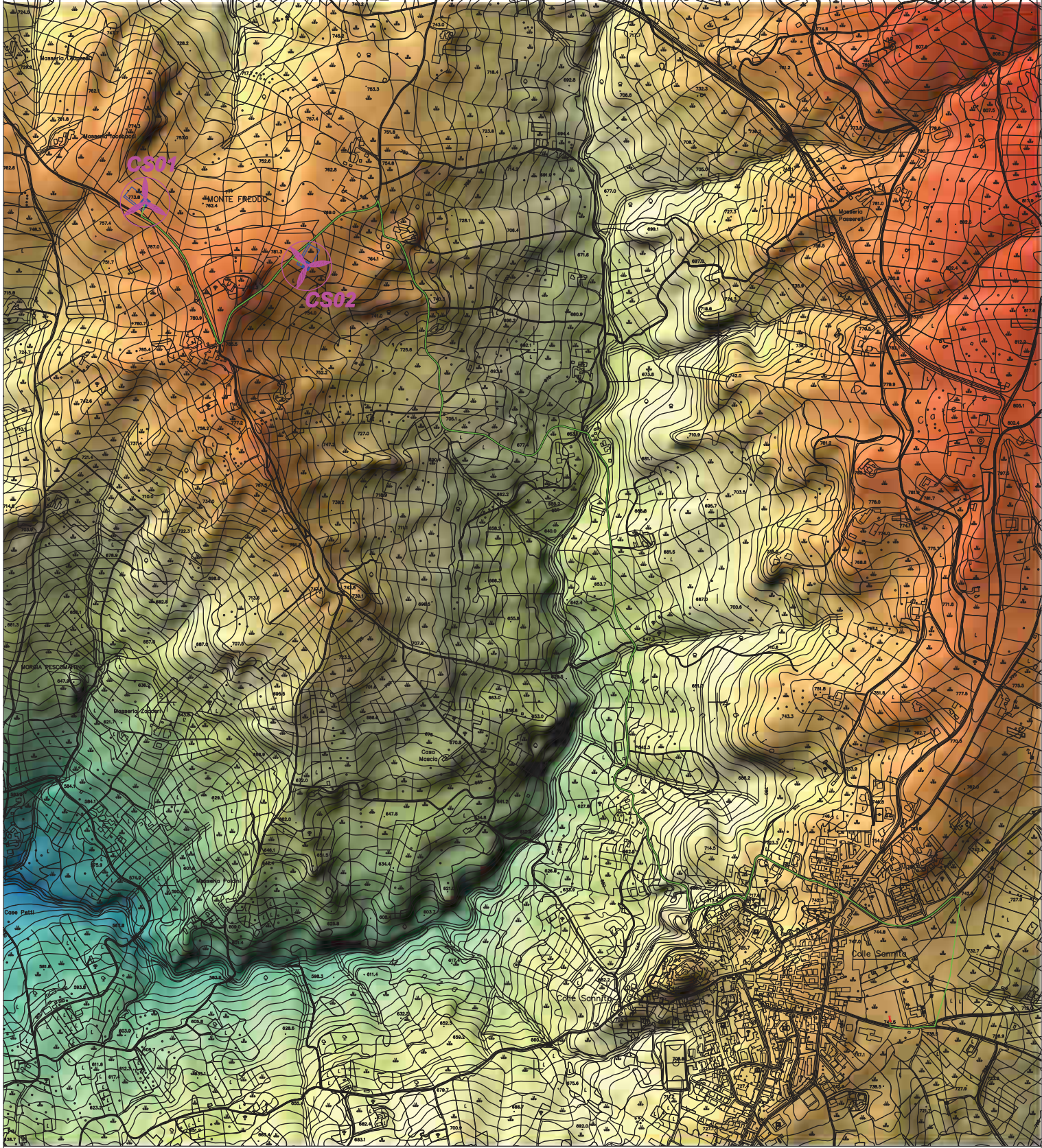
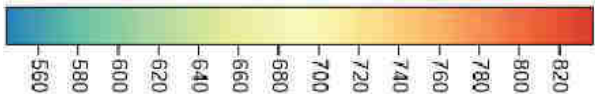
Carta Altimetrica a scala 1:10.000

 aerogeneratore in progetto

 piazza in progetto

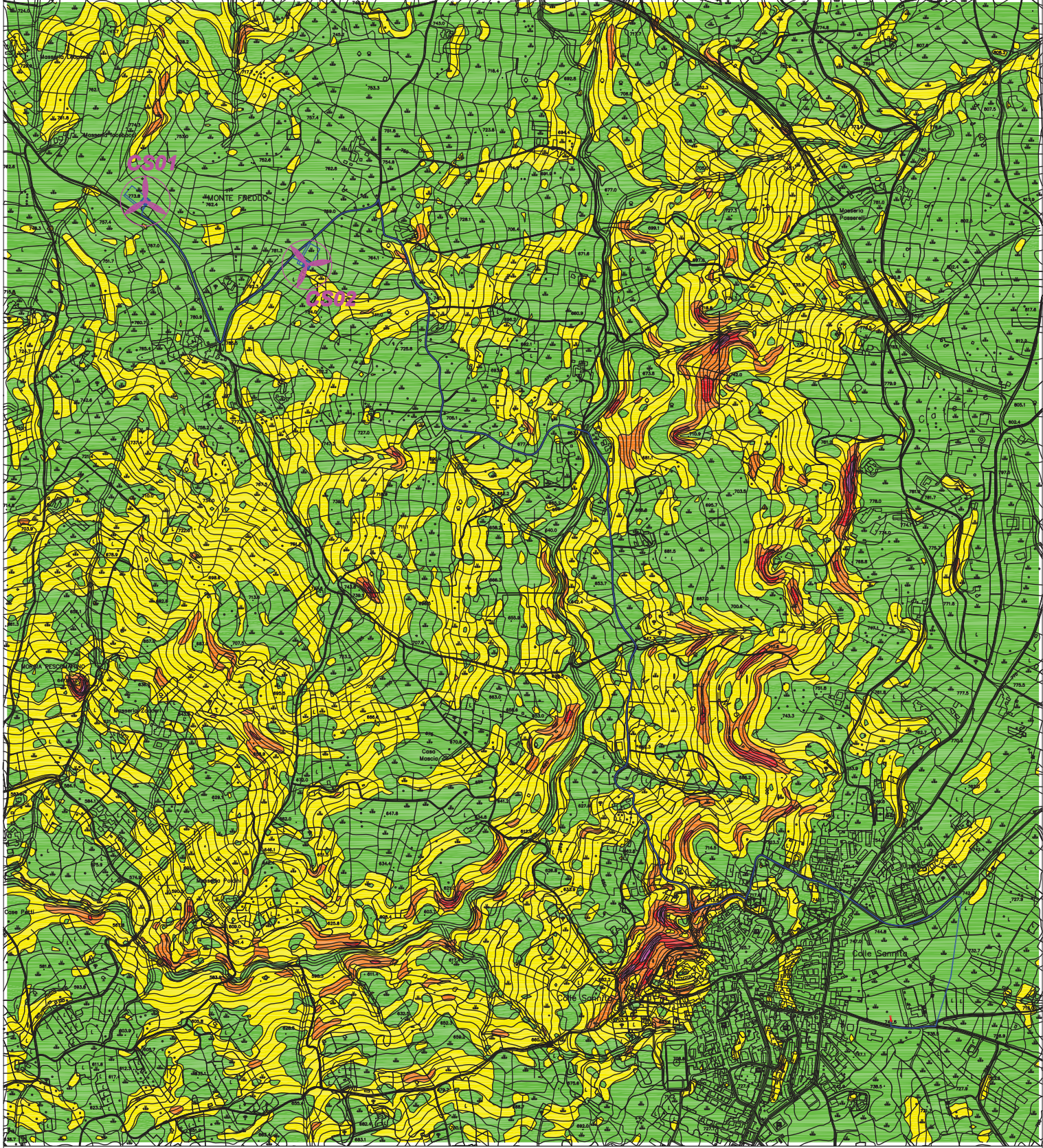
 stazione in progetto


 cavodotto in progetto



Commitente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sannita (BN)

Carta Clivometrica a scala 1:10.000








 **CS**
aerogeneratore in progetto

 piazza in progetto

 stazione in progetto

 caviddo in progetto

Classi di pendenza (p)

-  $0^\circ \leq p < 10^\circ$
-  $10^\circ \leq p < 20^\circ$
-  $20^\circ \leq p < 30^\circ$
-  $30^\circ \leq p < 40^\circ$
-  $p \geq 40^\circ$

Carta Geologica a scala 1:10.000

DEPOSITI UBIQUITARI IN FORMAZIONE

dvec
Depositi di versante ed eluvio-colluviali.
Detritico eterogeneo (carbonatico, arenaceo, argillitico) in matrice ora sabbioso-limosa ora argilloso-limosa, sabbie e limi sabbiosi con ciottolame vario. Depositi originatis dal distacco locale delle diverse formazioni litoidi presenti nel substrato.
Limi argillosi, sabbie e ghiaie eterogenee legati a naturali processi di eluviazione e colluviali.
(Olocene – Attuale)

df
Depositi di frana.
Depositi prevalentemente limoso-argillosi e marinosi con frammenti litoidi eterogenei.
(Olocene – Attuale)

UNITA' SINOROGENICHE DEL MIocene MEDIO-SUPERIORE

UMR
Formazione di Reino – Morgia dei Pauli.
quarzeranti detritiche a cemento calcareo, talora con intercalazioni calcareo-marneose, alternanze in sottili strati di arenarie arcioniche, calcari marinosi, calcilutiti ed argilli.
(Serravalliano Superiore – Tortoniano Inferiore)

UNITA' TETTONICA DI FRIGENTO

FM
Flysch Numidico.
quarzeranti in strati e banchi, sottili intercalazioni di argille siliose e marneose, verso l'alto intercalazioni di strati sottili di arenarie quarzo-feldspatiche. Alla base localmente è presente una facies calcarea (FYnc) costituita da alternanze di quarzeranti, calcareniti, argille siliose e marneose, brecciole calcaree e peliti.
(Burdigaliano Superiore – Langhiano Superiore)

FVR/FVRa
Flysch Rosso.
Calcareniti gradate, calcilutiti, calcari cristallini, interstrati di marne argillose ed argilliti rossastre e grigiastre. Presenta due litofacies (una litofacies calcareo-clastica FYRa ed una litofacies pelitica FYRb) e un membro calcareo (FYRc).

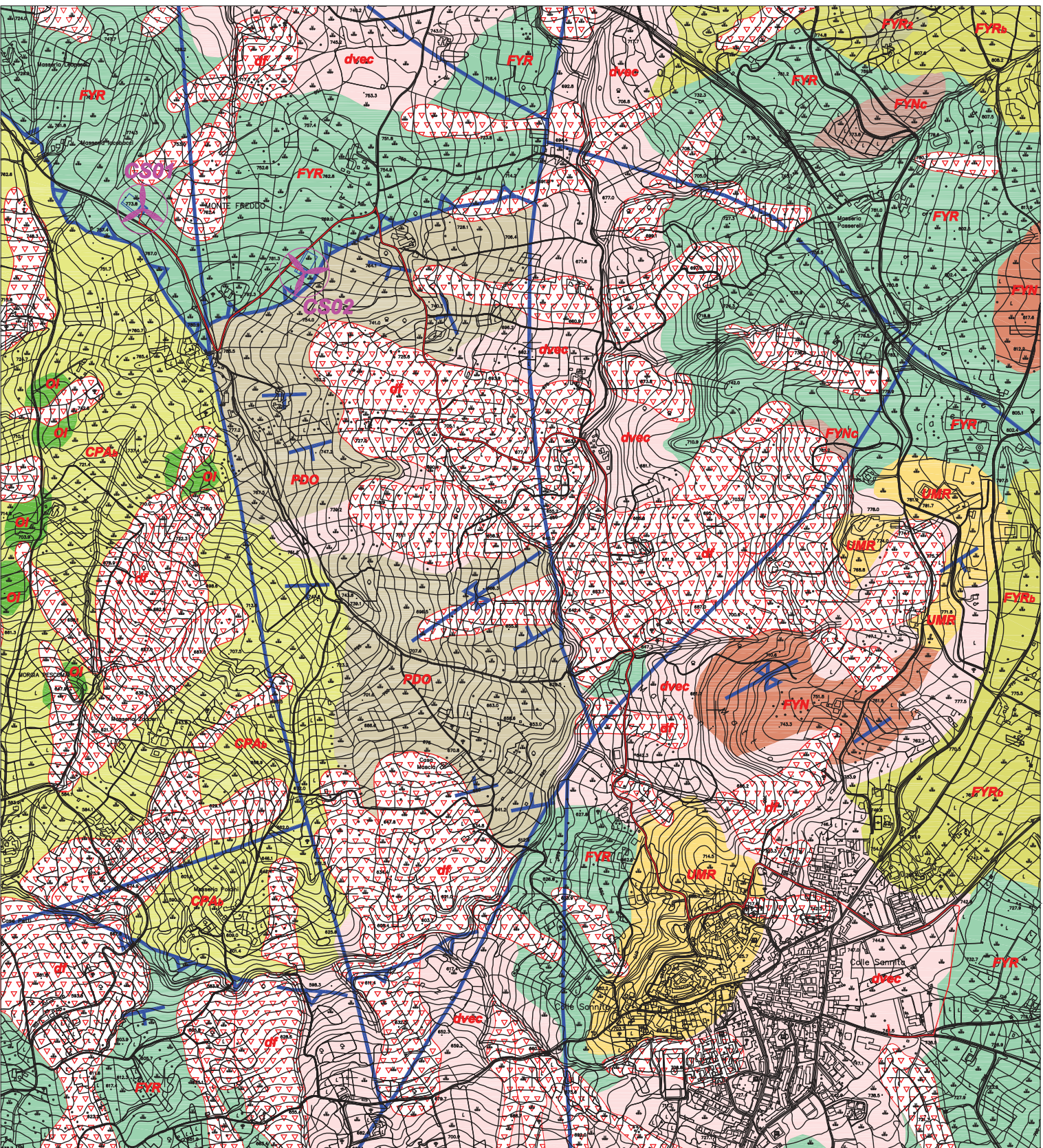
PDO
Formazione Paola Doce.
Arenarie arcioniche e arcosico-litiche con quarzo, litareniti micacee e lutifliche. Verso l'alto intervalli laminati di arenarie fini e siliose, marne grigiastre ed argille scagliose.
(Oligocene Superiore – Burdigaliano Medio)

UNITA' TETTONICA DEL FORTORE

CPA
Formazione di Corleto Perluciana (CPA).
Litofacies pelitico-calcarea (CPAb) della formazione.
CPAa
Alternanze in strati sottili di argille, argille siliose, argilliti, marne, marne calcaree, calcari marinosi, calcilutiti, calcari arenacei, inglobanti talora olisolti e corpi carbonatici (OI).
(Cretaceo Superiore – Miocene Inferiore)

glacitura strati
sovrascorrimento
asse sinclinale
faglia o faglia presunta

Comittente: COGEM Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sannita (BN)



Carta Geologica a scala 1:10.000



aerogeneratore in progetto



piazza in progetto



stazione in progetto



cavidotto in progetto



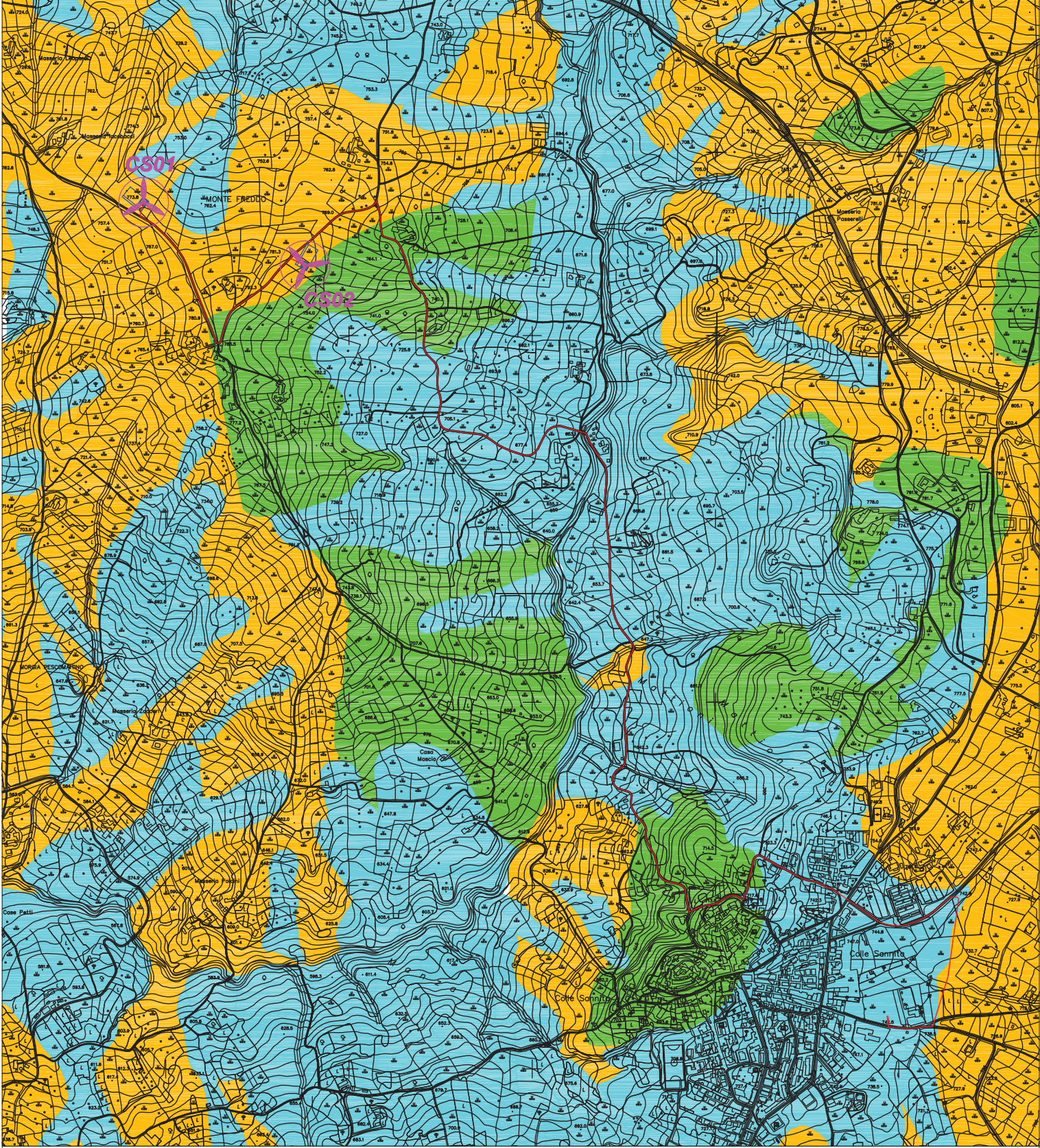
Complesso detritico.
Terreni appartenenti a depositi di versante (detriti eterogenei in matrice ora sabbioso-limosa ora argilloso-limosa), a depositi limoso-argillosi e sabbioso-ghiaiosi di origine eluvio-colluviale ed a depositi legati a corpi di frana inattivi o quiescenti (depositi caotici).



Complesso arenaceo-argilloso-calcareo.
Terreni appartenenti a formazioni litoidi a prevalente componente arenaceo-argillosa con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei e calcareo-argillosi.



Complesso argilloso-calcareo-pellico.
Terreni appartenenti a formazioni litoidi a prevalente componente argilloso-pellica con possibili intercalazioni, litofacies e/o membri calcarei, arenaceo-calcarei e calcareo-argillosi.



Committente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colli Sanniti (BN)

Carta Inventario Fenomeni Franosì
(scala 1:10.000)
da Cartografia Difesa Suolo Regione Campania



aerogeneratore in progetto



piazzola in progetto



stazione in progetto



cavidotto in progetto

Tipologie di frana:



colamento lento



colamento rapido



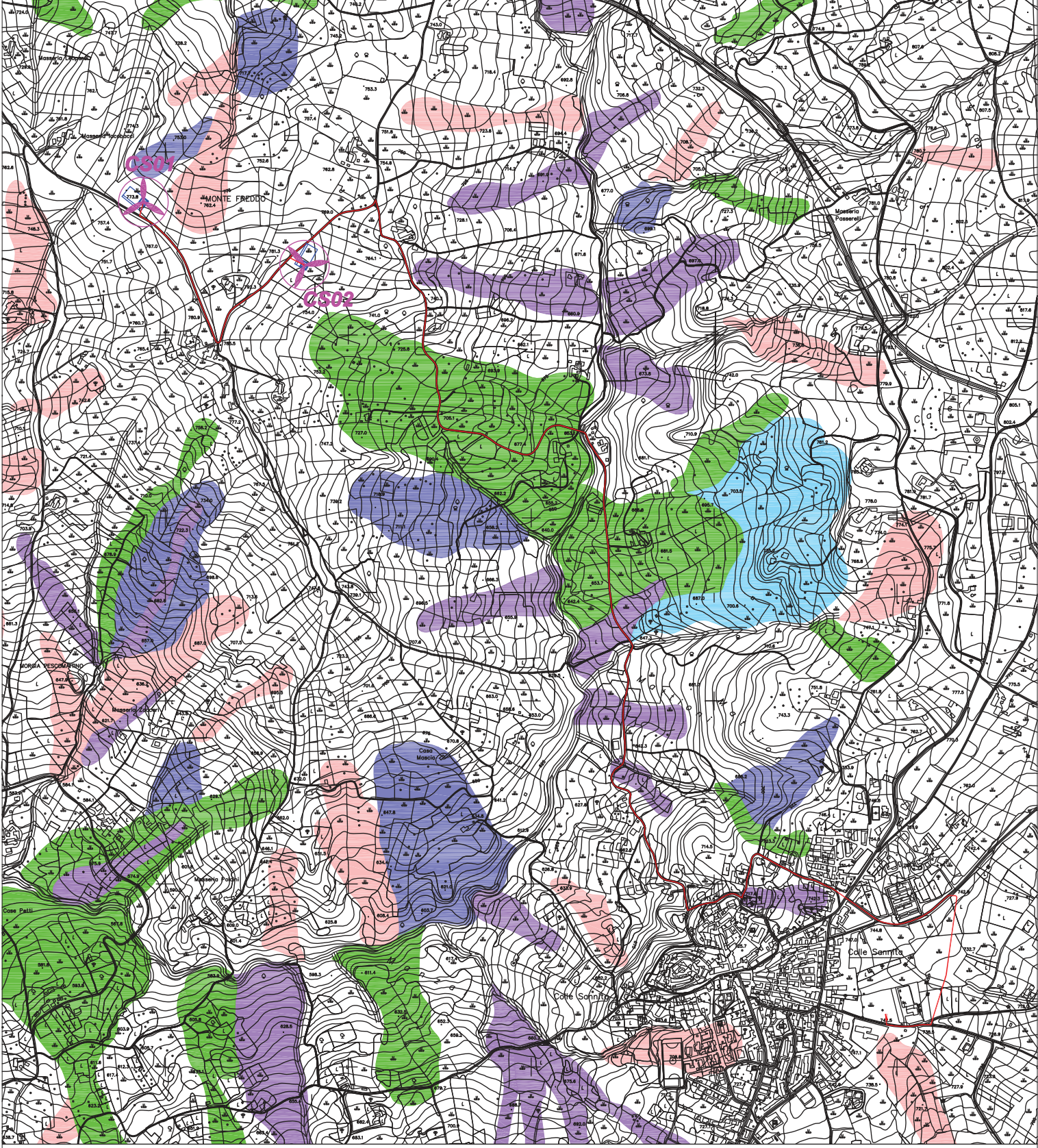
movimento complesso



scivolamento rotazionale/traslattivo









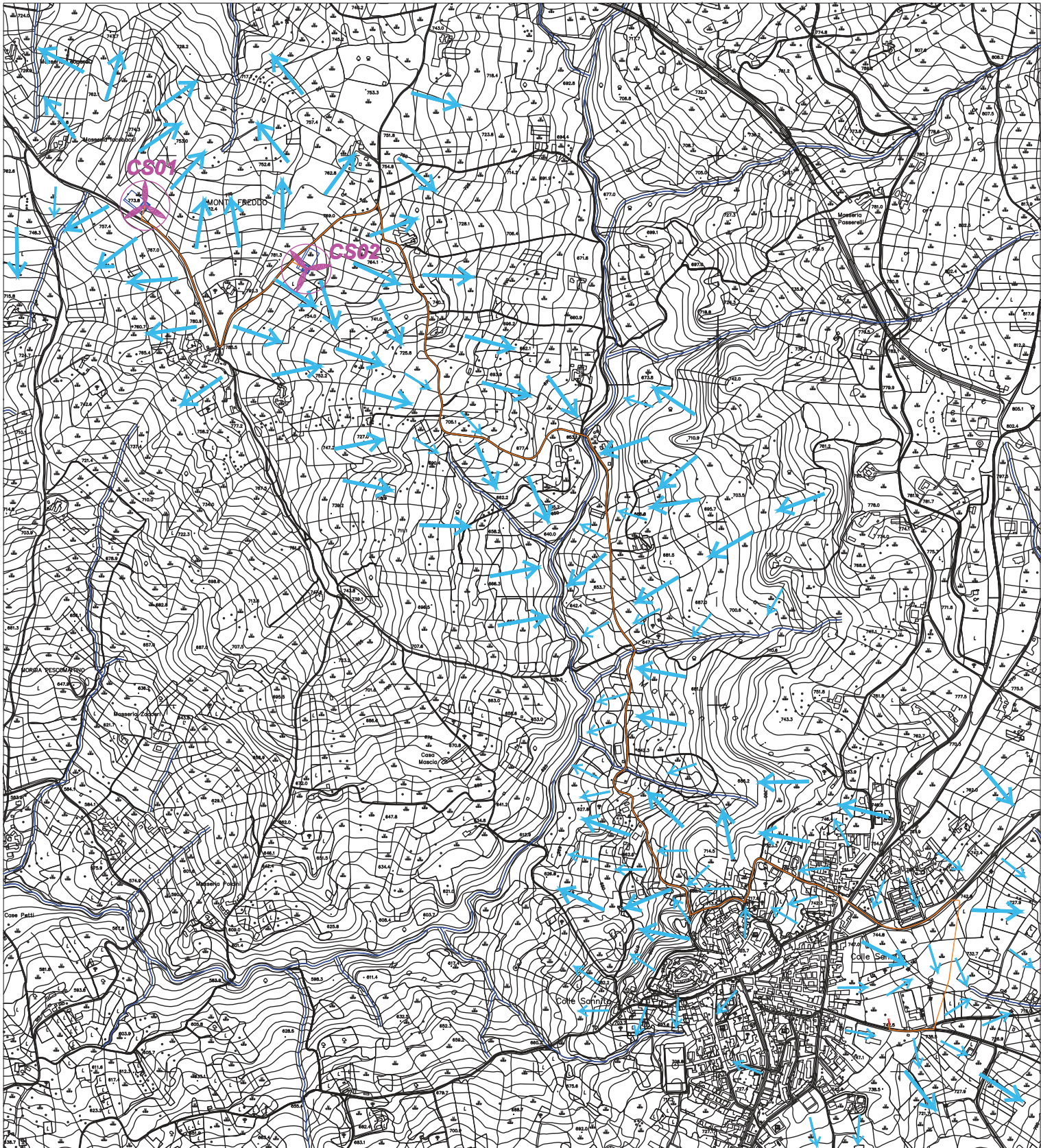
DGPV



Committente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colli Sanniti (BN)

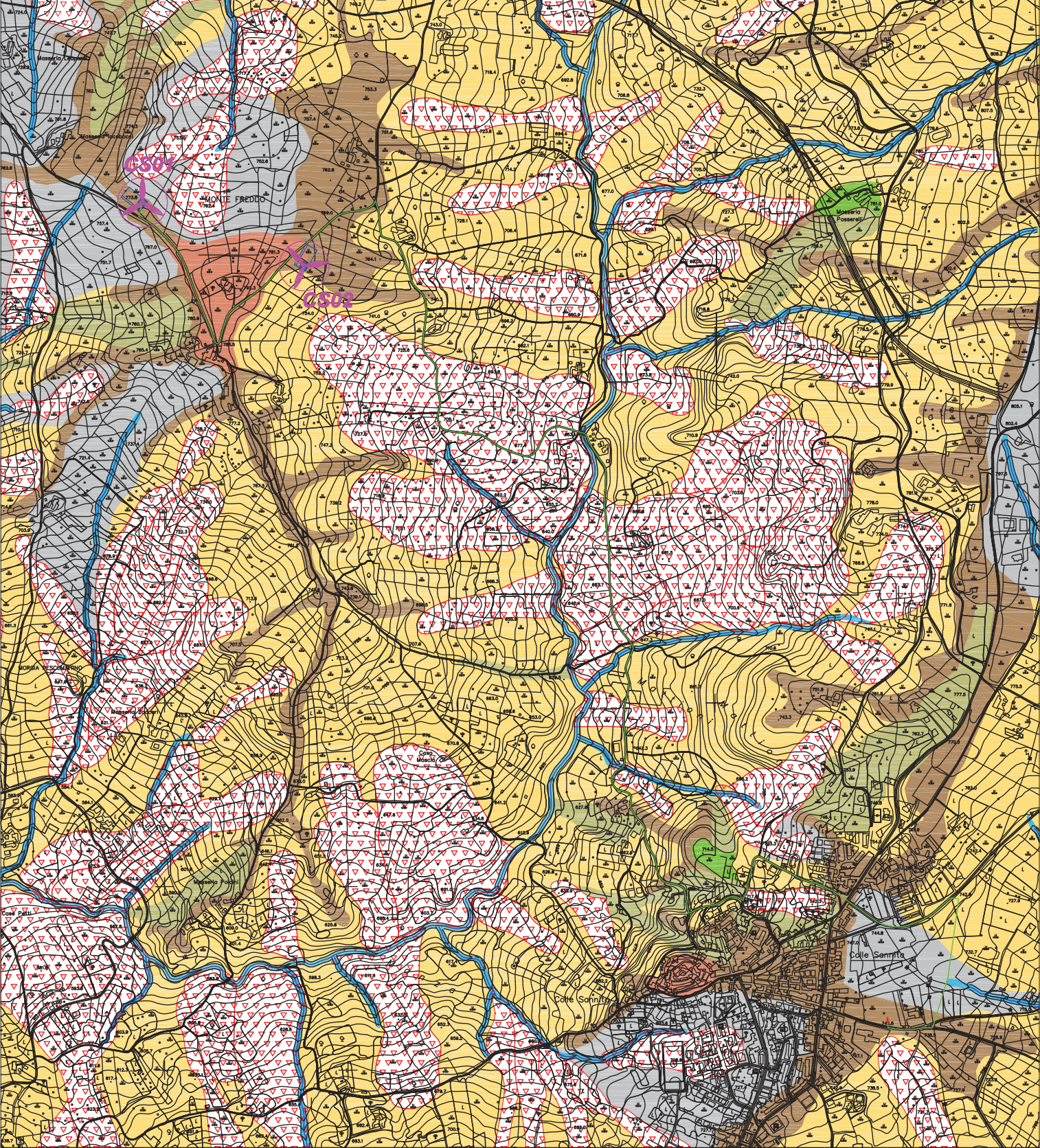
Carta dell'idrografia e dell'idrologia
(scala 1:10.000)

-  aerogeneratore in progetto
-  piazzola in progetto
-  stazione in progetto
-  cavidotto in progetto
-  asia fluviale o torrentizia
-  sorgente perenne
-  direzione del deflusso locale delle acque superficiali



Committente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sanna (BN)

Carta Geomorfologica a scala 1:10 000



aerogeneratore in progetto



piazza in progetto



stazione in progetto



cavidotto in progetto

Principali morfotipi:

alveo fluviale o torrentizio

vallecola a V

vallecola colluviale

bacino di ordine zero

versante collinare o montuoso

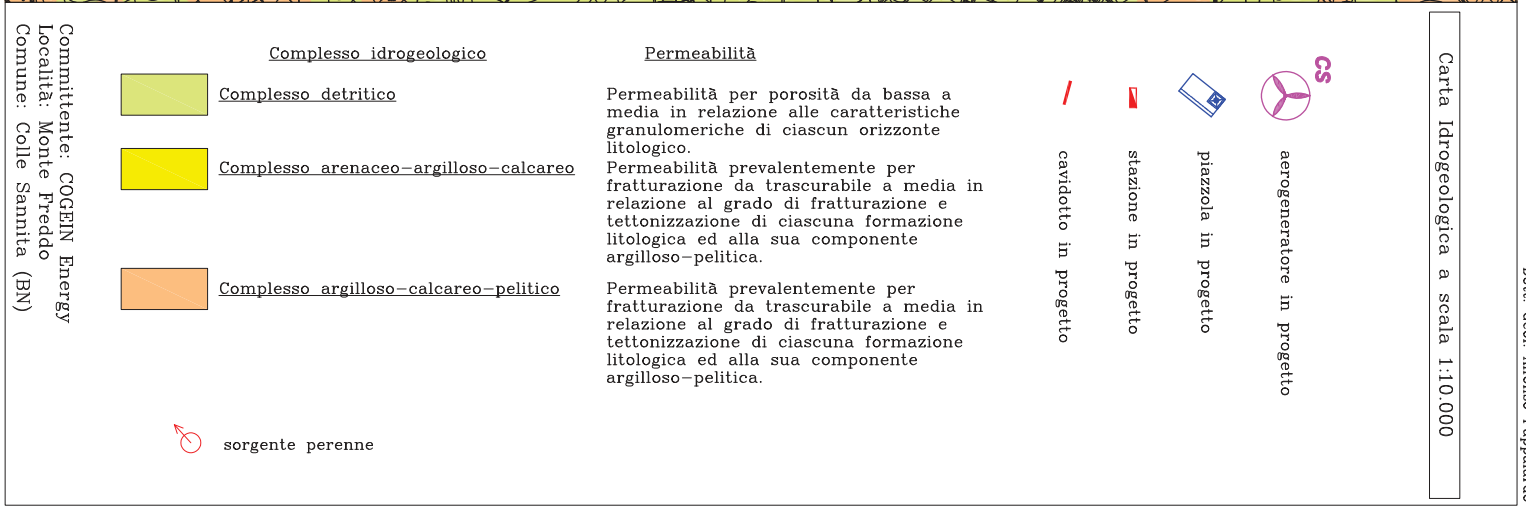
crinale collinare o montuoso

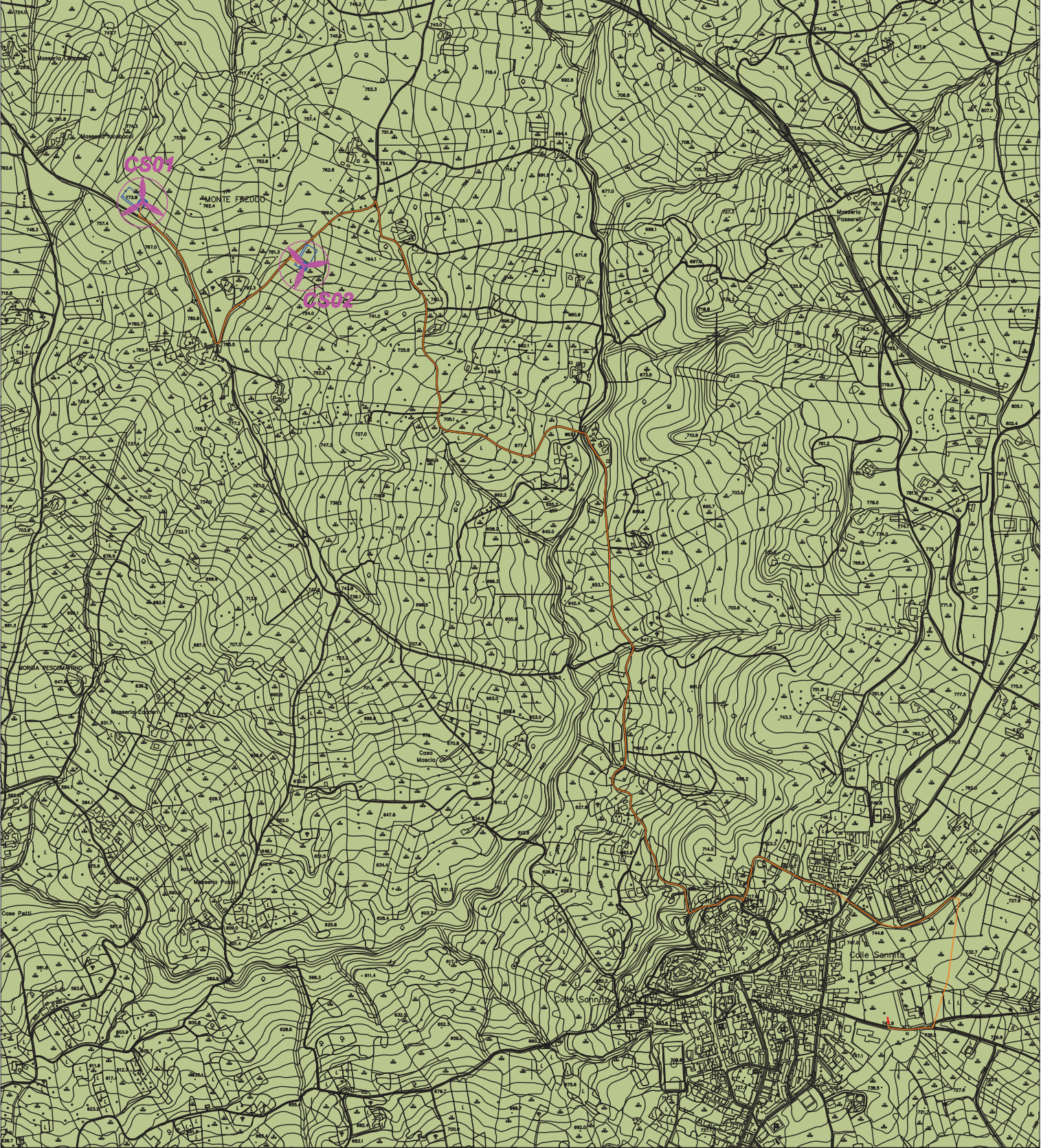
rilievo collinare o montuoso

ripiano intermedio collinare o montuoso

frana (da Inventario Fenomeni Franesi - Difesa Suolo - Regione Campania)

Commitente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sannita (BN)





Carta dei suoli a scala 1:10.000
(da "I Sistemi di Terre della Campania")



aerogeneratore in progetto




piazzola in progetto



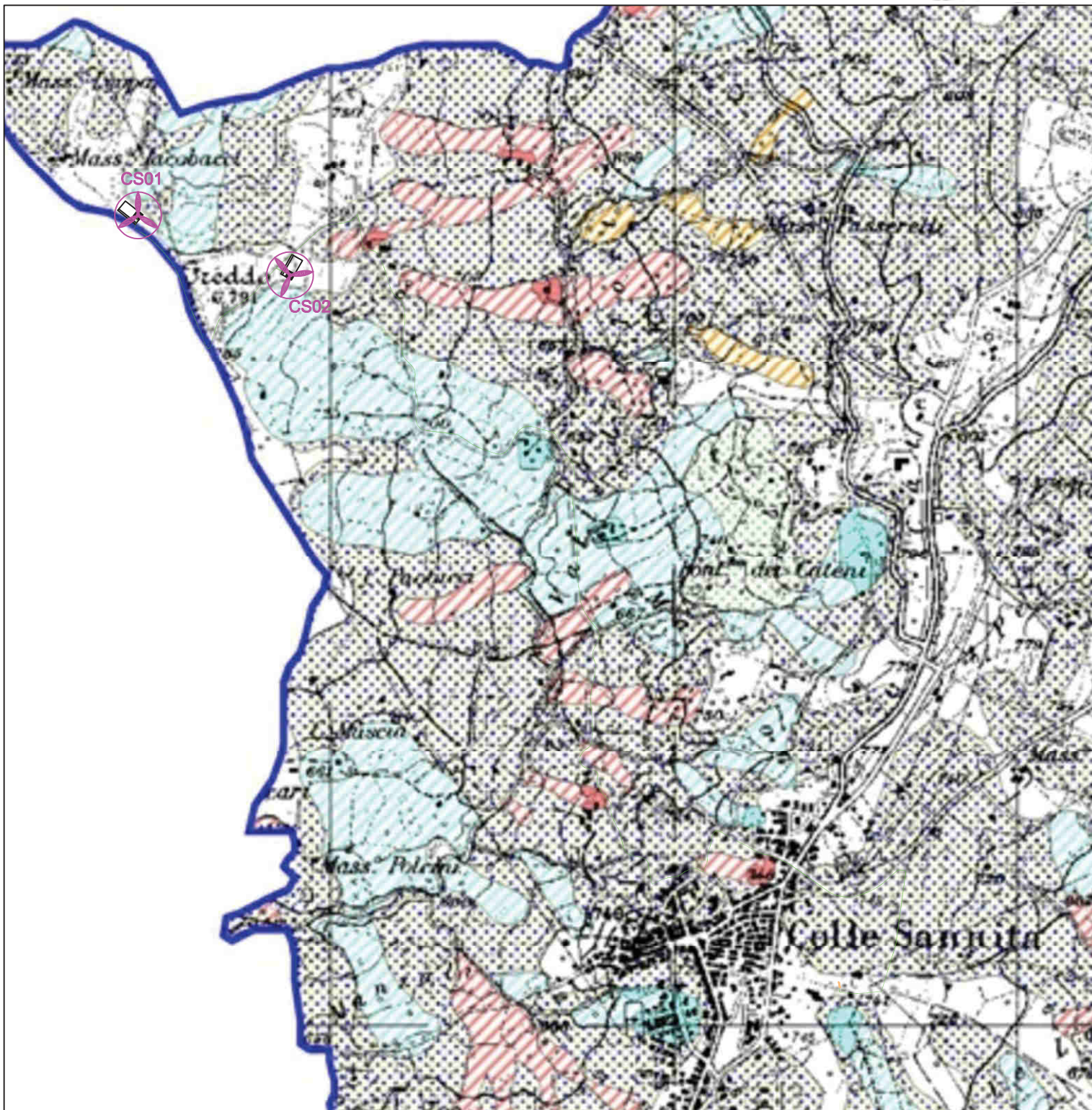
stazione in progetto



cavodotto in progetto

GRANDI SISTEMI	SISTEMI	SOTTOSISTEMI	Unità cartografiche
Collina Interna (D)	Collina argillosa (D1)	Collina argillosa dell'alto Sannio, dell'alta Irpinia e dell'alto bacino del F. Sele	

Commitente: COGEN Energy
Località: Monte Freddo
Comune: Colle Sannita (BN)

















Stralcio Carta del Rischio di frana

(da cartografia a scala 1:25.000 da PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno)

- CS**
-  aerogeneratore in progetto
 -  piazzola in progetto
 -  stazione in progetto
 -  cavidotto in progetto

Legenda Carta del Rischio di frana

(da cartografia a scala 1:25.000 da PAI dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno)

	AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R₄ <i>Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.</i> <i>(* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)</i>
	AREA A RISCHIO ELEVATO - R₃ <i>Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.</i>
	AREA A RISCHIO MEDIO - R₂ <i>Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.</i>
	AREA A RISCHIO MODERATO - R₁ <i>Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.</i>
	AREA DI ALTA ATTENZIONE - A₄ <i>Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.</i>
	AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A₃ <i>Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.</i>
	AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A₂ <i>Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.</i>
	AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A₁ <i>Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.</i>
	AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R_{Pa} <i>Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.</i>
	AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A_{Pa} <i>Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.</i>
	AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO R_{Pb} <i>Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.</i>
	AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA A_{Pb} <i>Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.</i>
	Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 - c.1 <small>1) S.1. Nelle aree a contorno delle frane, quando non è indicato l'ambito morfologico significativo di riferimento, l'area di possibile ampliamento deve essere estesa fino allo sperone principale o al secondo, già riportati nella carta geomorfologica.</small>
	Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP 11/3/88) - c.2