S.F.E.R.A. Energia e Ambiente S.r.l.

Via Marconi, 79 - 16030 AVEGNO GE

PARCO EOLICO "FADO"
IN COMUNE DI MELE (GE)

PROGETTO PRELIMINARE - SCOPING

R02

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

redatta da Dott. Geol. Marco Orsi

715PPSR02_r0

Genova, 21 ottobre 2014

REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI GENOVA
COMUNE DI MELE

PARCO EOLICO "FADO"

Progetto Preliminare – Scoping ex L.R. 38/98

F. 15 mappali vari N.C.T.

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE SULL'AREA

FASE DI PROGETTO PRELIMINARE

COMMITTENTE: S.F.E.R.A. ENERGIA E AMBIENTE SRL VIA MARCONI 79 – 16030 AVEGNO GE	per presa visione
PROGETTISTA: STUDIOELB- INGEGNERI ASSOCIATI C.SO TORINO 17/6 – 16129 GENOVA GE	per presa visione

	rif. M14BQ_1
Il Tecnico Incaricato Dott. Geol. Marco Orsi Dottore di Ricerca in Scienze Ambientali Ordine dei Geologi del Piemonte n.287 C.so Viganò 5 - 15011 Acqui Terme (AL) tel.: 0144-321225 fax 0144-980163 cell:348-5835102 *E-mail*: studio@geolorsi.it	Acqui Terme, agosto 2014

Premessa

La Società S.F.E.R.A. Energia e Ambiente Srl, ha in progetto di una piccola fattoria eolica della potenza complessiva di 5÷6 MW, proposto all'interno del territorio del comune di Mele (GE), in località Fado – Bric Aresci..

Il progetto prevede l'installazione di soltanto 2 turbine di grandi dimensioni (altezza 90 m, diametro 120 m) al fine di minimizzare gli interventi sull'ambiente a parità di potenza installata.

Il sito è caratterizzato da un'ottima accessibilità veicolare. Si prevede per la piazzola F1 un accesso diretto dalla contigua autostrada A26, per la piazzola F2 si accede invece dalla statale del Turchino con modesti adeguamenti della viabilità esistente.

La soluzione di allaccio elaborata da Enel distribuzione prevede una connessione alla rete MT esistente con un collegamento interrato e la realizzazione di una cabina di consegna /smistamento ed interventi di rinforzo sulla rete esistente.

Tutti gli interventi sono ubicati in loc. Fado Bric Aresci nel comune di Mele (GE).

La progettazione generale dell'intervento è stata curata dallo STUDIOELB – Ingegneri Associati S.r.l. di Corso Torino 17/6 Genova.

Lo Scrivente è stato incaricato di procedere agli studi geologici e geotecnici opportuni così supportando la Progettazione Generale con le valutazioni geologico geotecniche necessarie per le varie fasi progettuali ai sensi del D.M. 14/01/2008 "T.U. sulle Costruzioni" e del D.M. 11/03/1988, nonché di fornire una valutazione sulle eventuali minimizzazioni della pericolosità geomorfologica insistente sull'area da realizzarsi contemporaneamente alla luce della classificazione dell'area di intervento contenuta nei vigenti strumenti di gestione territoriale sia a scala comunale che sovracomunale.

Inquadramento generale

Geomorfologia, geologia ed idrogeologia

Inquadramento geografico

Il sito in esame si trova subito a Nord della stazione F.S. di Mele (N.C.T. foglio e mappali suddetti), precisamente in Loc. Fado inserito in sponda idrografica sinistra del Torrente Turchino, a monte del tratto autostradale in corrispondenza del viadotto Fado.

Catastalmente le aree in esame sono così individuate:
Generatore A1: fg 6 mappale 45
Geneartore A2: fg 6 mappale 42
Cabina Consegna: fg 6 mappale 203

Le coordinate Gauss Boaga dei due aerogeneratori a progetto sono le seguenti:
Aerogeneratore A1 :
N: 4 924 784 m E: 1 479 170 m

Aerogeneratore A2 :
N: 4 925 294 m E: 1 479 397 m

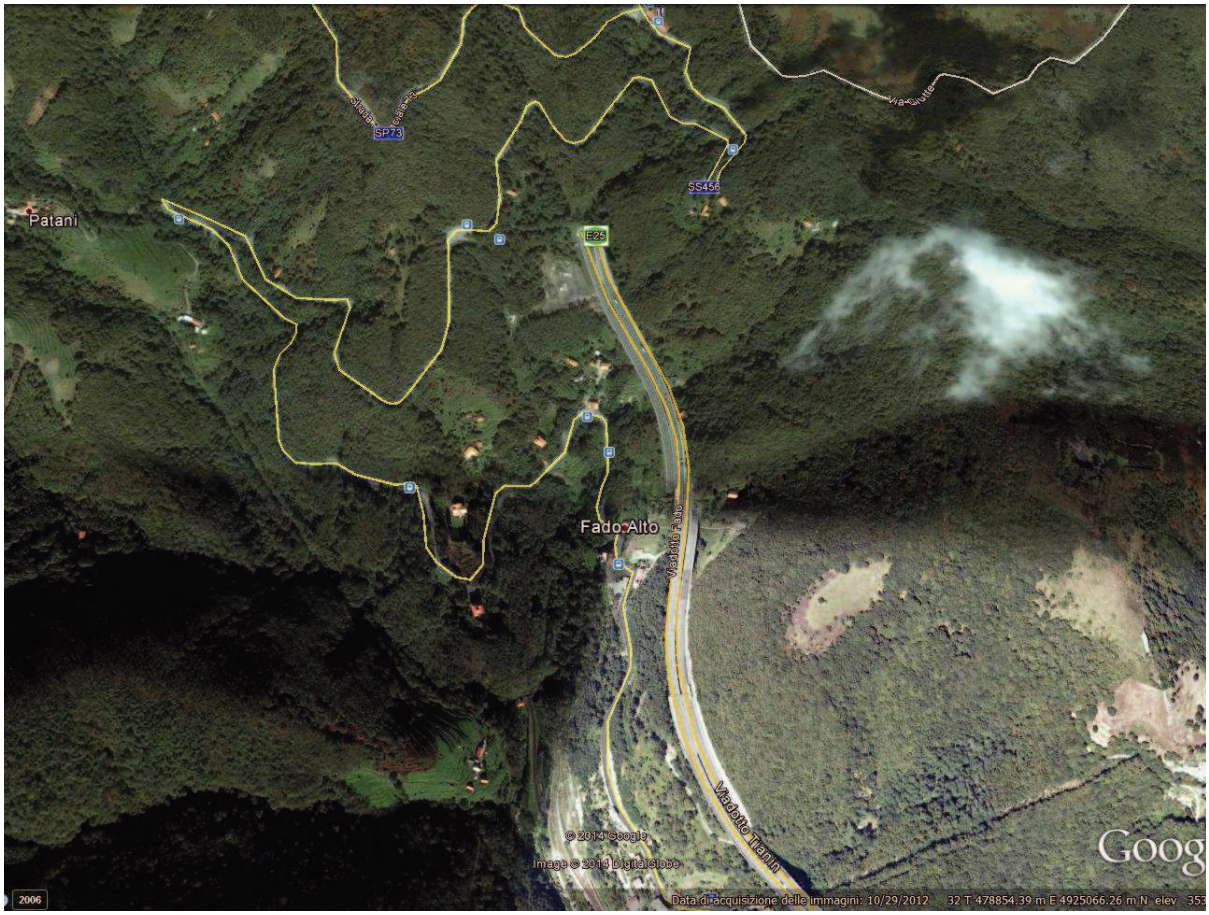


Fig.1 – Foto aerea del sito di intervento

Geomorfologia

L'area in esame ricade nell'entroterra di Voltri, ed è circa equidistante tra la costa del mar Ligure ed lo spartiacque appenninico, nella zona in cui quest'ultimo è caratterizzato dall'ampio giogo del passo del Turchino.

Da detto spartiacque , che qui è posto da Est a Ovest ad un'altitudine media di circa 650-700 m, si diparte verso Sud un crinale con andamento circa meridiano, il quale passando per le sommità rappresentate dal Bric Aresci (595 m), dal Bric Ronco (516 m) e dal Bric Prè di Mè (537 m) declina bruscamente verso l'abitato di Mele (160 m), separando la valle del torrente Gorsexio, più ad occidente, da quella del torrente Ceresolo, più orientale.

Il tratto di versante interessato dall'intervento, è posto ad una quota compresa tra i 300 e 480 m s.l.m sulle pendici occidentali del Bric Aresci, ricade proprio a cavallo del descritto crinale, ove questo presenta un versante occidentale molto ripido e netto, che scende verso il T. Turchino con pendenze intorno al 60-75%, mentre l'altro versante, meno acclive e più ondulato, degrada verso SSE con pendenze tra il 35 ed il 50%.

L'area, subito a valle dell'intervento, è caratterizzato da corpi franosi quiescenti di tipo complesso, denominate FQC (cfr. Tav. B del P.U.C. del comune di Mele in scala 1:10.000) comunque senza evidenze di potenziali riattivazioni a breve termine, ed una sostanziale stabilità complessiva.

Nelle aree limitrofe sono presenti anche piccoli affioramenti lentiformi di metabasiti (prasiniti), così come anche riportato dalla carta geolitogica del citato Piano di bacino della Regione Liguria; in corrispondenza della località Priaguzza, ove il versante presenta un marcato diedro allungato seconda la massima pendenza, è presente una zona di accumulo detritico grossolano, di estensione limitata; quest'ultima situazione non ha comunque alcun riflesso sull'opera in progetto.

Il versante meno acclive mostra invece solo sporadici affioramenti ed appare ricoperto da una coltre eluvio colluviale spessa presumibilmente qualche metro, dalla quale emergono blocchi rocciosi anche grossolani; lo spessore di questa coltre va comunque riducendosi verso W, per annullarsi in corrispondenza del displuvio, ove in più punti affiora il substrato roccioso.

Geologia

L'area nel complesso si colloca in un'area caratterizzata da coltri eluvio colluviali a granulometria fine, da media a bassa consistenza e caratterizzati da una variabilità di spessore comunque inferiore ai 2 metri (cfr. Tav. A "Carta Geologica" del vigente P.R.G.C. del Comune di Mele in Fig.4)

Tali depositi giacciono su di un substrato litoide affiorante e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fin a 1 metro di spessore, da scarsamente a molto fratturata in condizioni di di conservazione da discrete a medie.

Il corpo roccioso è rappresentato in parte dalla Formazione dei Calcescisti del Turchino (Aquitaniano – Oligocene Sup.) in facies di calcescisti, calcemicascisti e micascisti albitici.

Metabasiti indifferenziate, in facies ibride a epidoto, clorite ed anfiboli al contatto tra calcescisti e masse femiche (Formazione Calcescisti del Turchino, Membro di Alpicella, Membro di campo Ligure.

Idrogeologia

I terreni di copertura non sono sede di una falda permanente, ma sono comunque da permeabilità medio-alta di tipo primario per porosità in cui è potenzialmente presente una saturazione temporanea degli orizzonti superficiali in seguito a precipitazioni intense e persistenti.

La soggiacenza della falda superficiale è stata verificata a livello della presente indagine ed essa appare limitata, almeno nel periodo estivo in cui si sono svolte le indagini, ad un sottile livello che permea la base delle alluvioni presenti.

Il substrato litoide a sua volta è frequentemente sede di un secondo acquifero che vi scorre per bassa permeabilità diffusa (permeabilità di tipo primario) e per una maggiore permeabilità di fratturazione di origine tettonica (permeabilità di tipo secondario).

La soggiacenza di questa seconda falda non è determinabile a priori ma è comunque da ritenersi totalmente estranea alle profondità che verranno interessate dall'opera in progetto

Documentazione cartografica

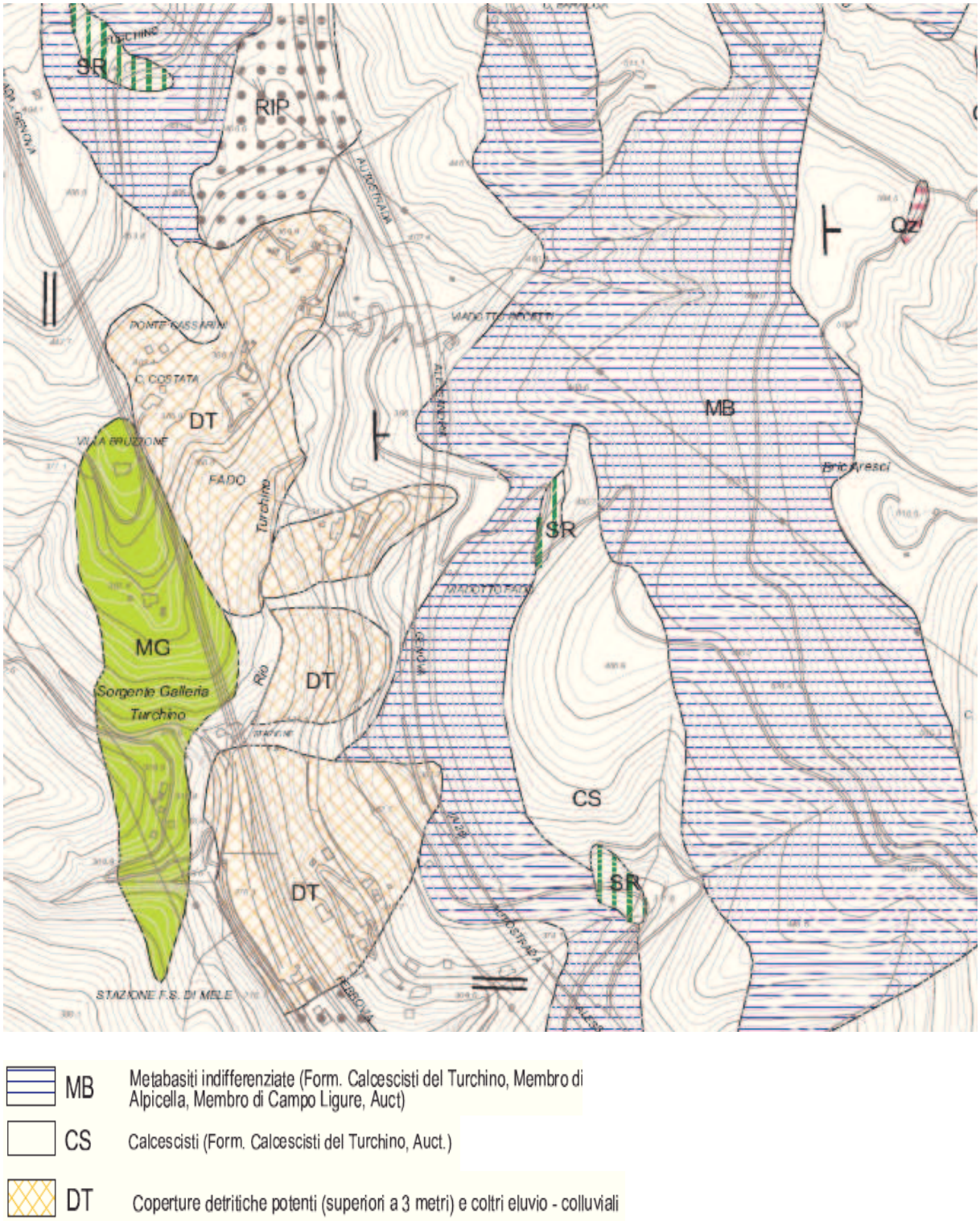
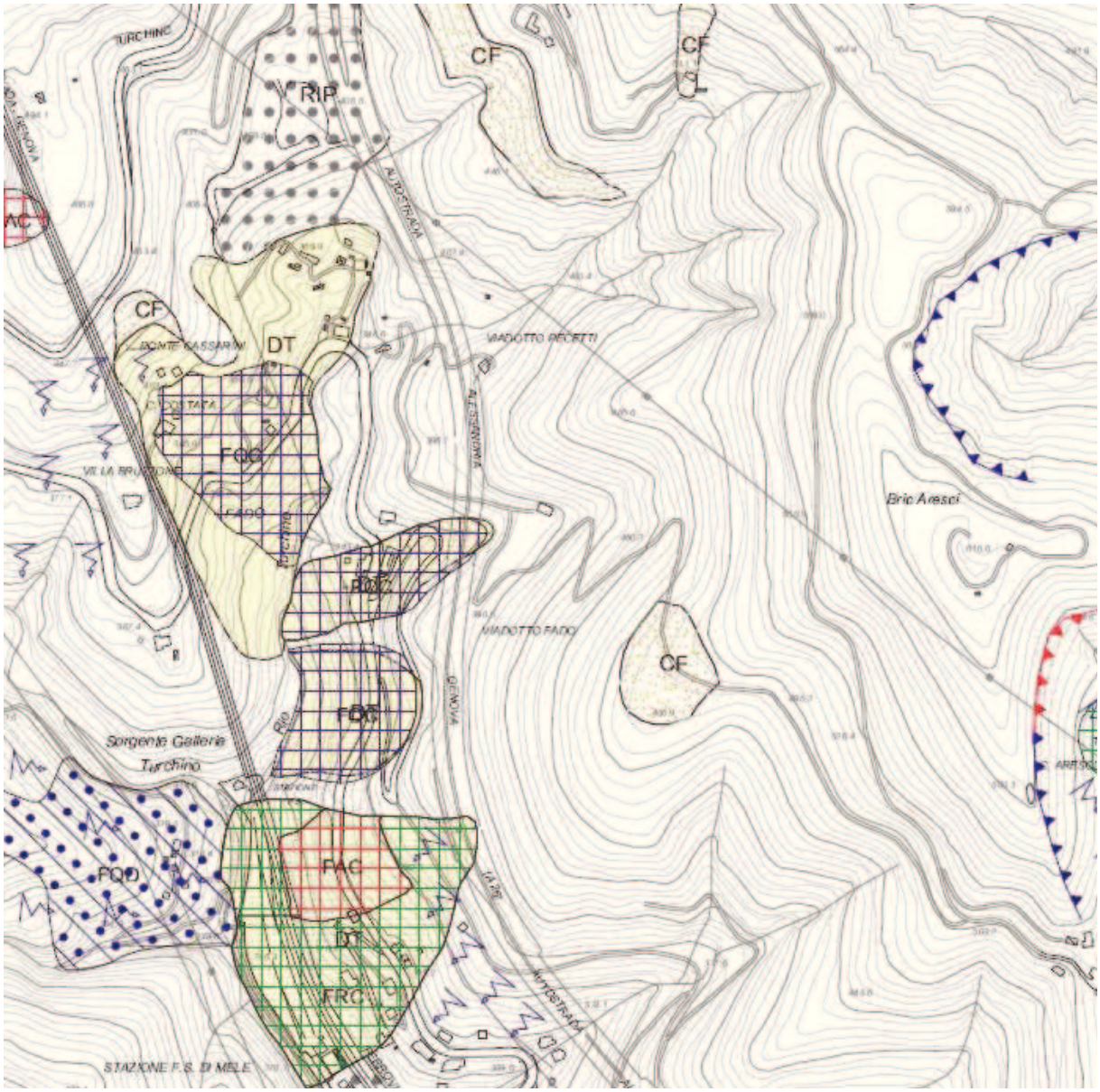


Fig.2 – Estratto della Tav. A "Carta Geologica" Del vigente P.U.C del comune di Mele In scala 1:5.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto rosso



RF Roccia affiorante (e subaffiorante con coperture detritiche discontinue fino a 1 metro di spessore) da scarsamente a molto fratturata in condizioni di conservazione da discrete a medie

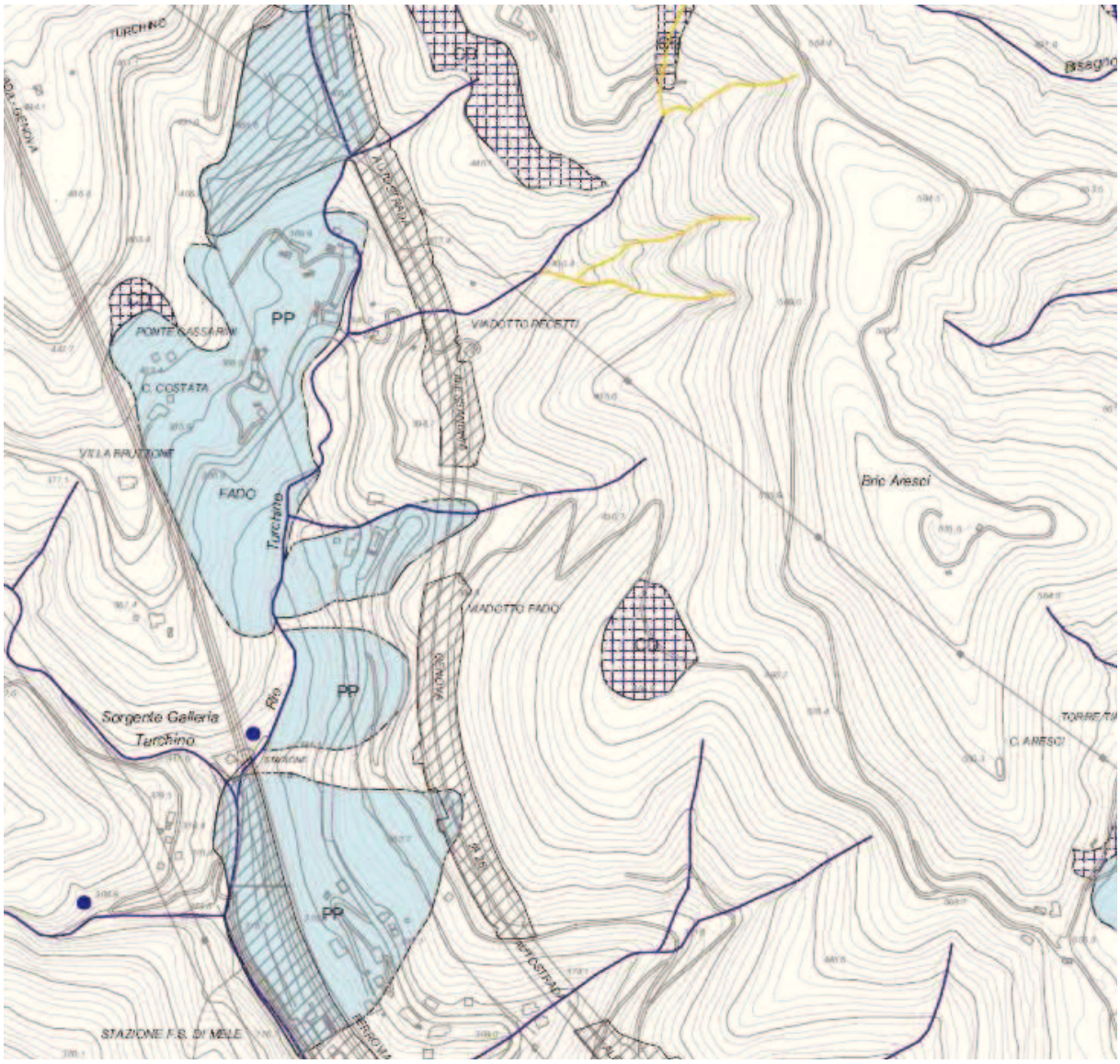
CF Coperture detritiche e depositi eluvio - colluviali da 1 a 3 metri di spessore - fini

FQC Corpo di frana quiescente complessa

DT Coperture detritiche potenti (superiori a 3 metri) e coltri eluvio - colluviali

Fig.3 – Estratto della Tav.B " Carta Geomorfologica" del vigente P.U.C. del Comune di Mele in scala 1:5.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu



PF Terreni permeabili per fratturazione e/o fessurazione

PP Terreni permeabili per porosità

CD Coltri detritiche permeabili per porosità con relativo substrato roccioso

Fig.4 – Estratto della Tav.C " Carta Idrogeologica" del vigente P.U.C. del Comune di Mele in scala 1:5.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

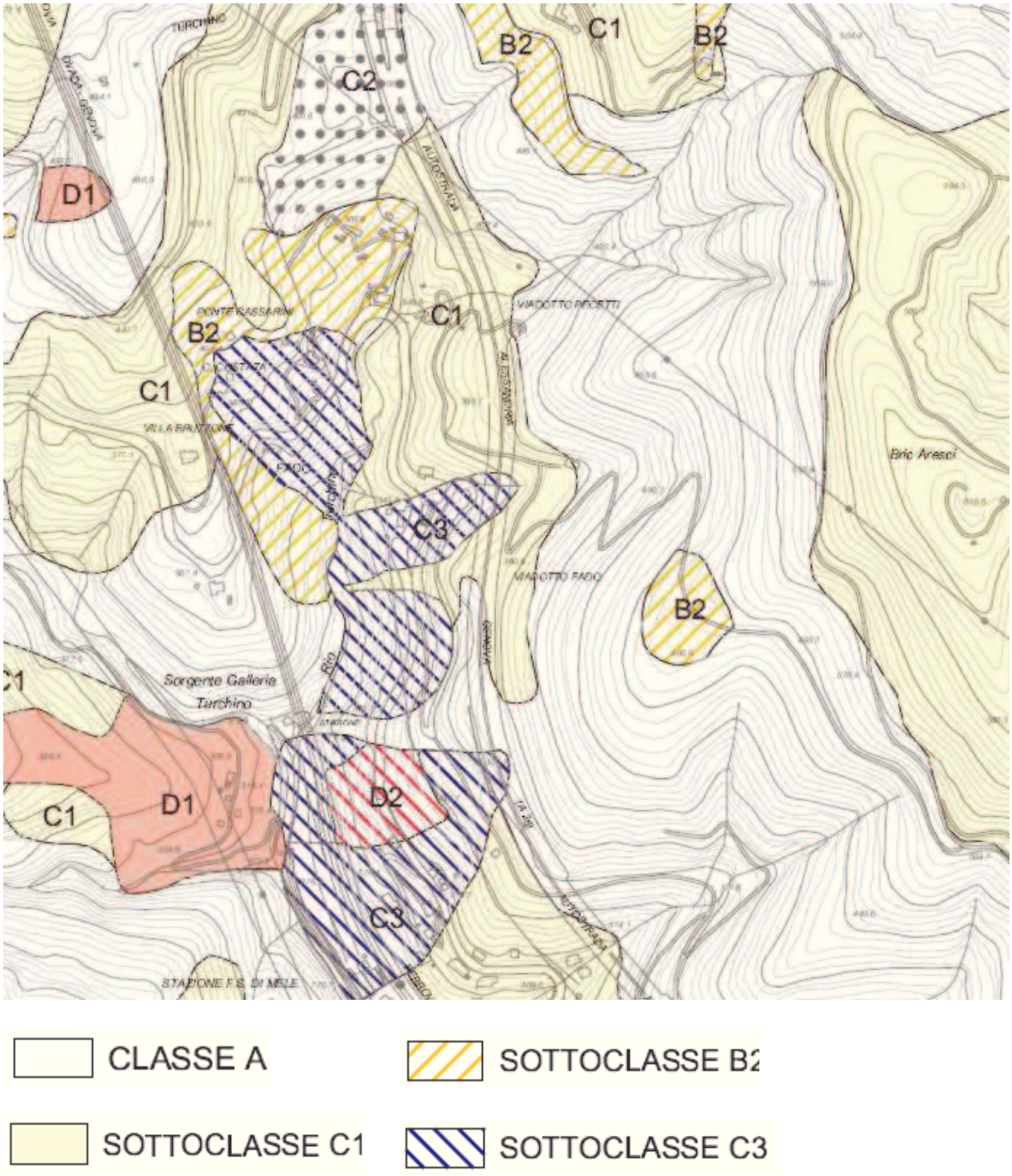


Fig.4 – Estratto della Tav.D" Carta della Zonizzazione e Suscettività d'uso del Suolo" del vigente P.U.C. del Comune di Mele in scala 1:5.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

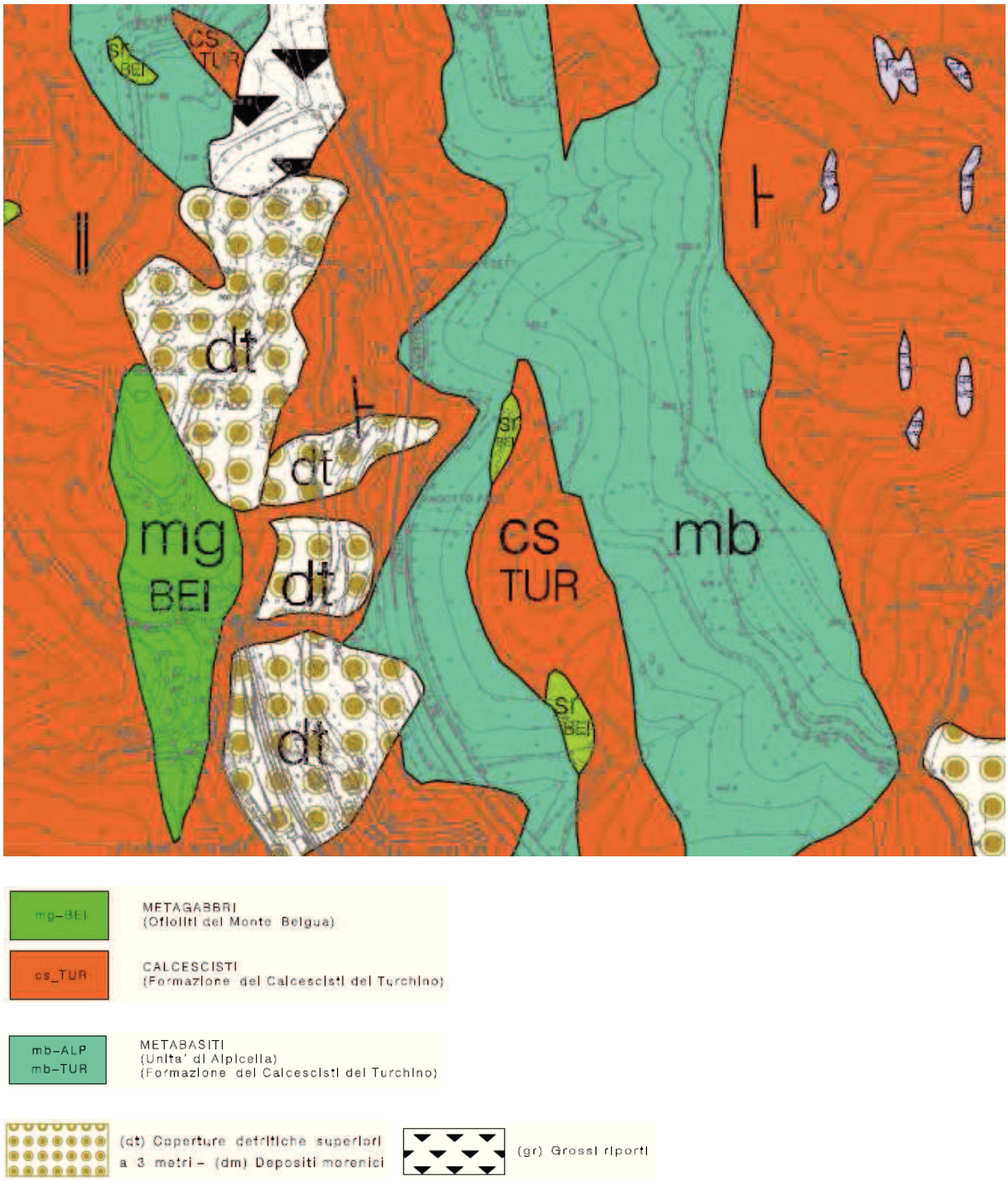


Fig.5 – Estratto del Foglio 213090
" Carta Geolitologica"
del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13
della Provincia di Genova
in scala 1:10.000

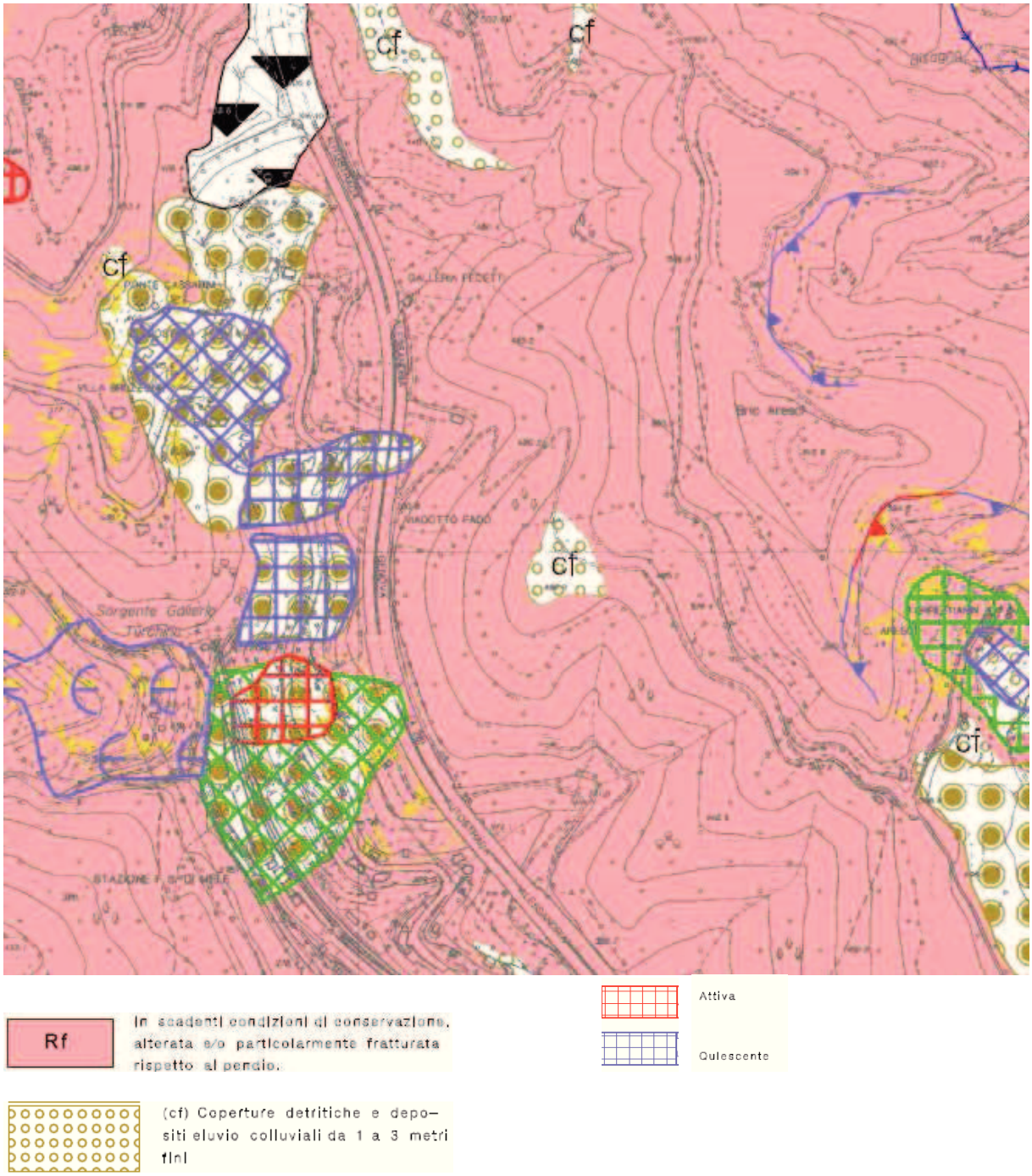


Fig.6 – Estratto del Foglio 213090
" Carta Geomorfologica"
del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13
della Provincia di Genova
in scala 1:10.000

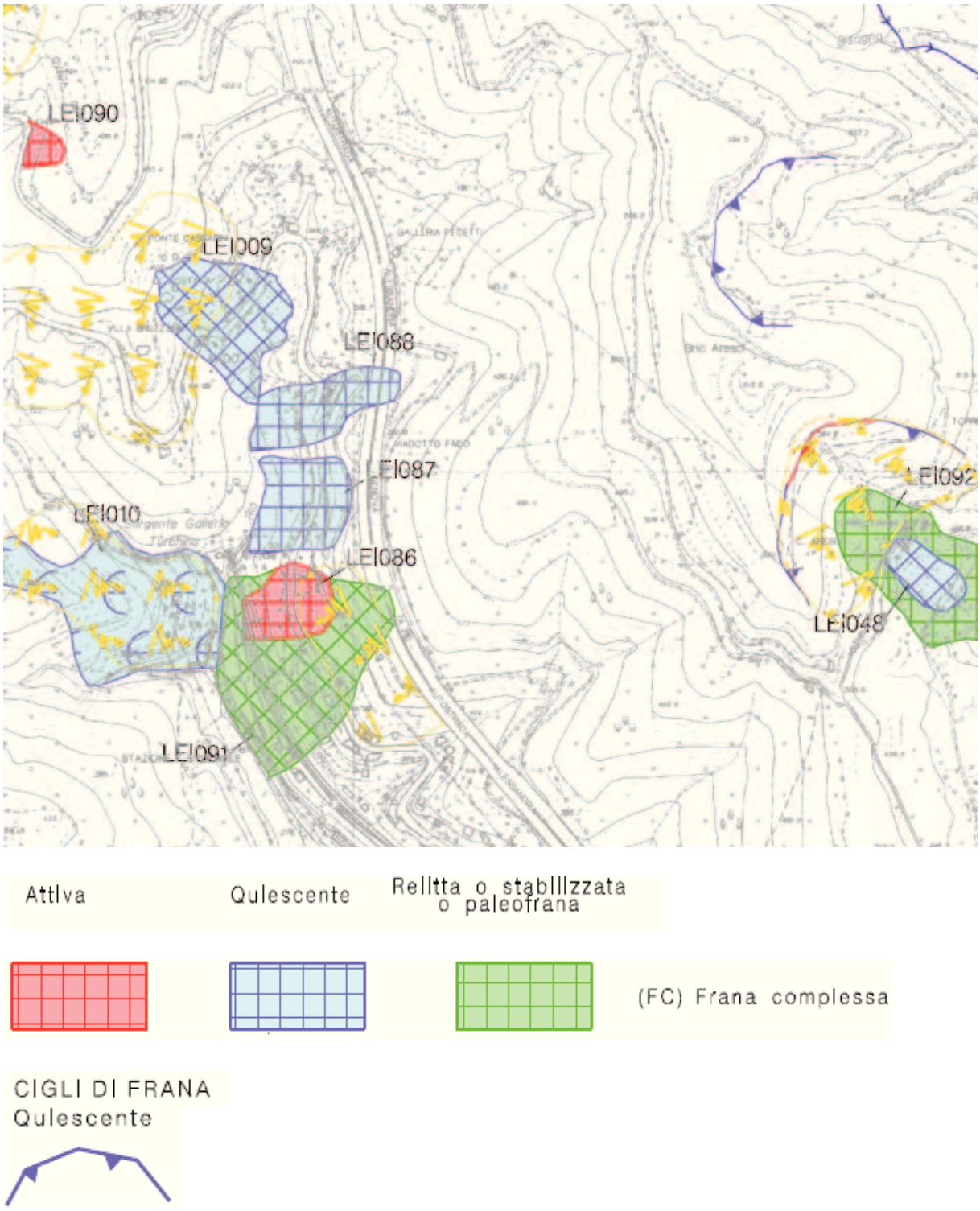


Fig.7 – Estratto del Foglio 213090
" Carta della franosità reale"
del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13
della Provincia di Genova
in scala 1:10.000

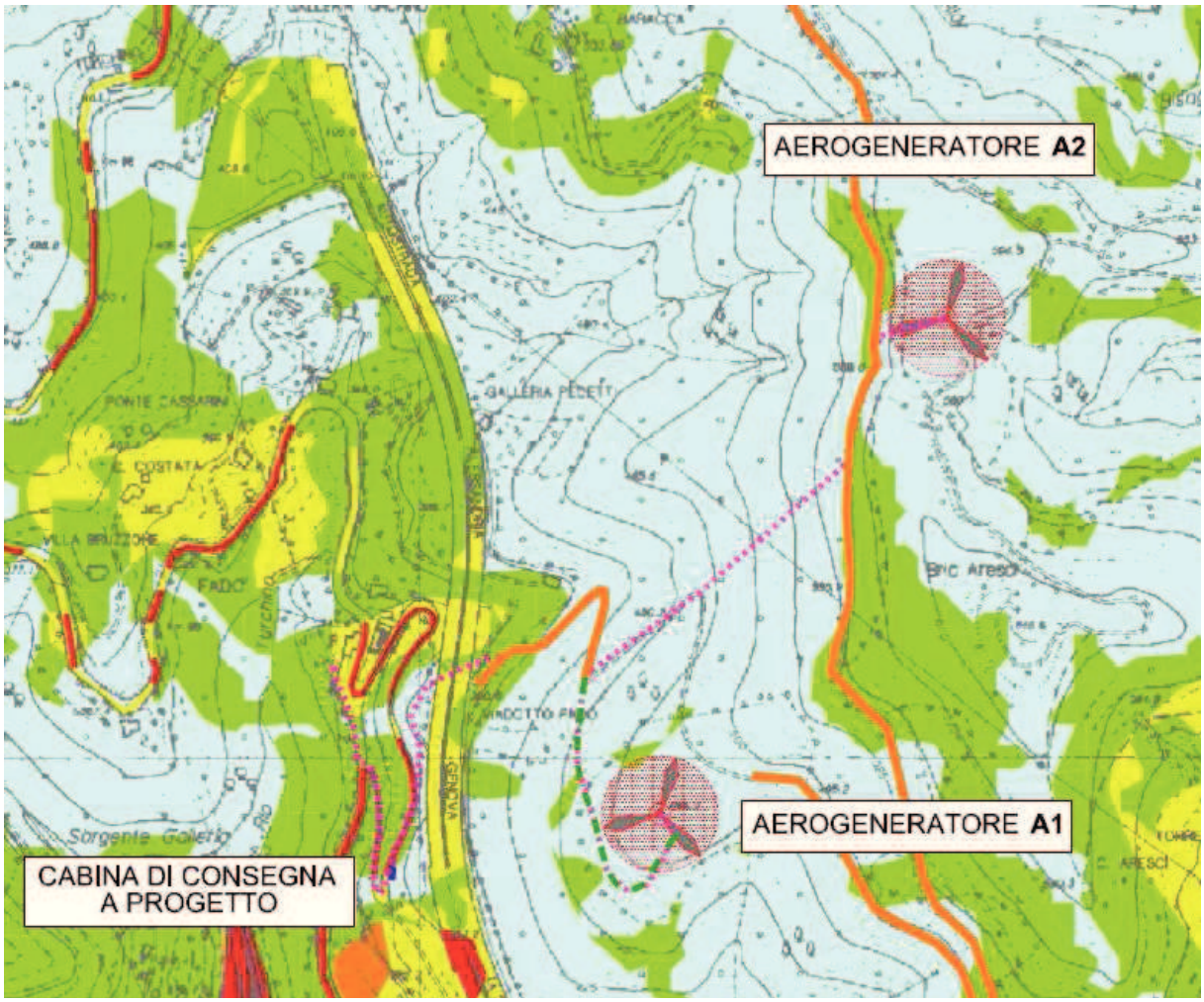


Fig.8– Estratto del Foglio 213090 " Carta del Rischio Idrogeologico" del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13 della Provincia di Genova in scala 1:10.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

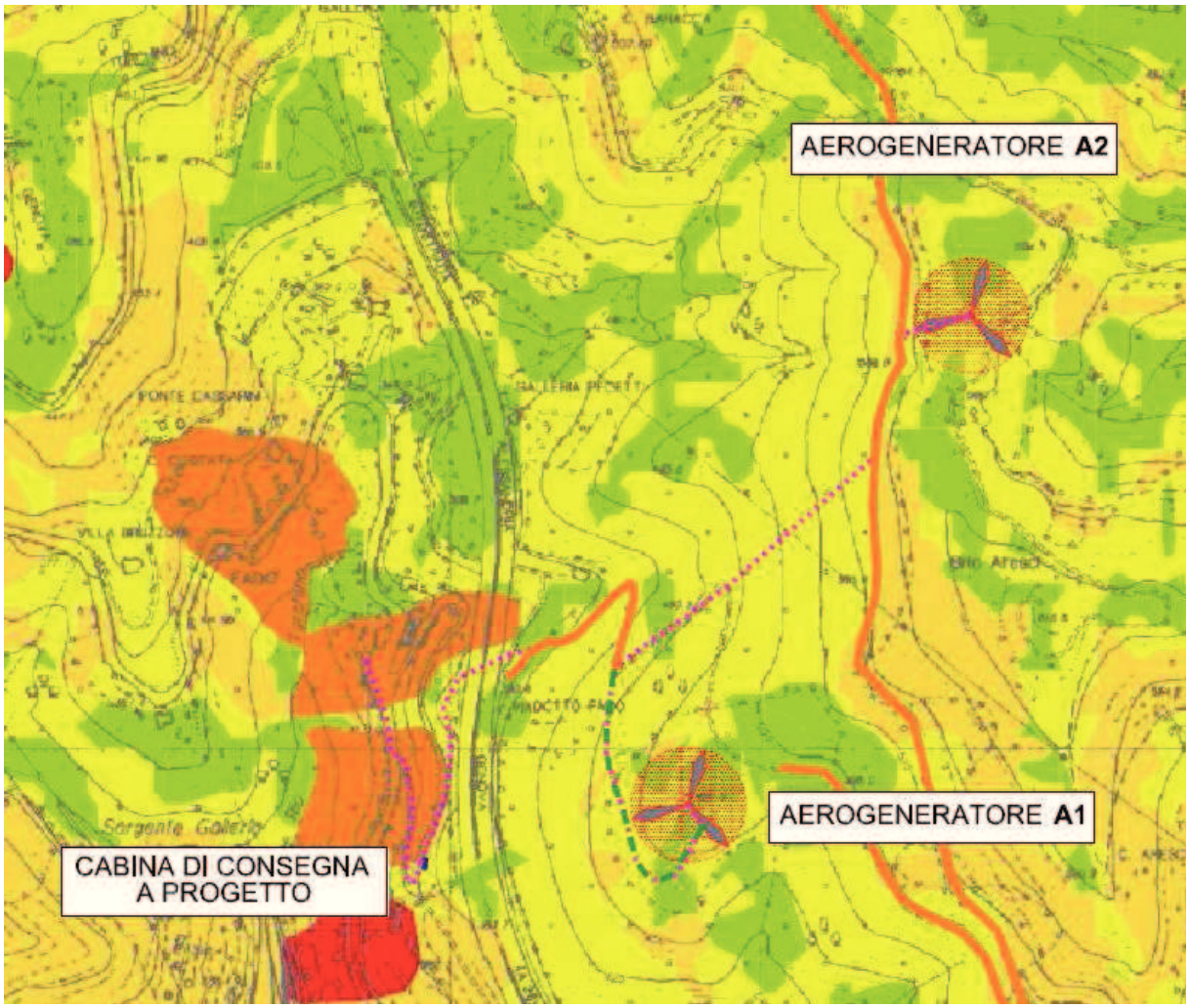




Fig.9 – Estratto del Foglio 213090 "Carta della Suscettività al Dissesto" del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13. della Provincia di Genova in scala 1:10.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

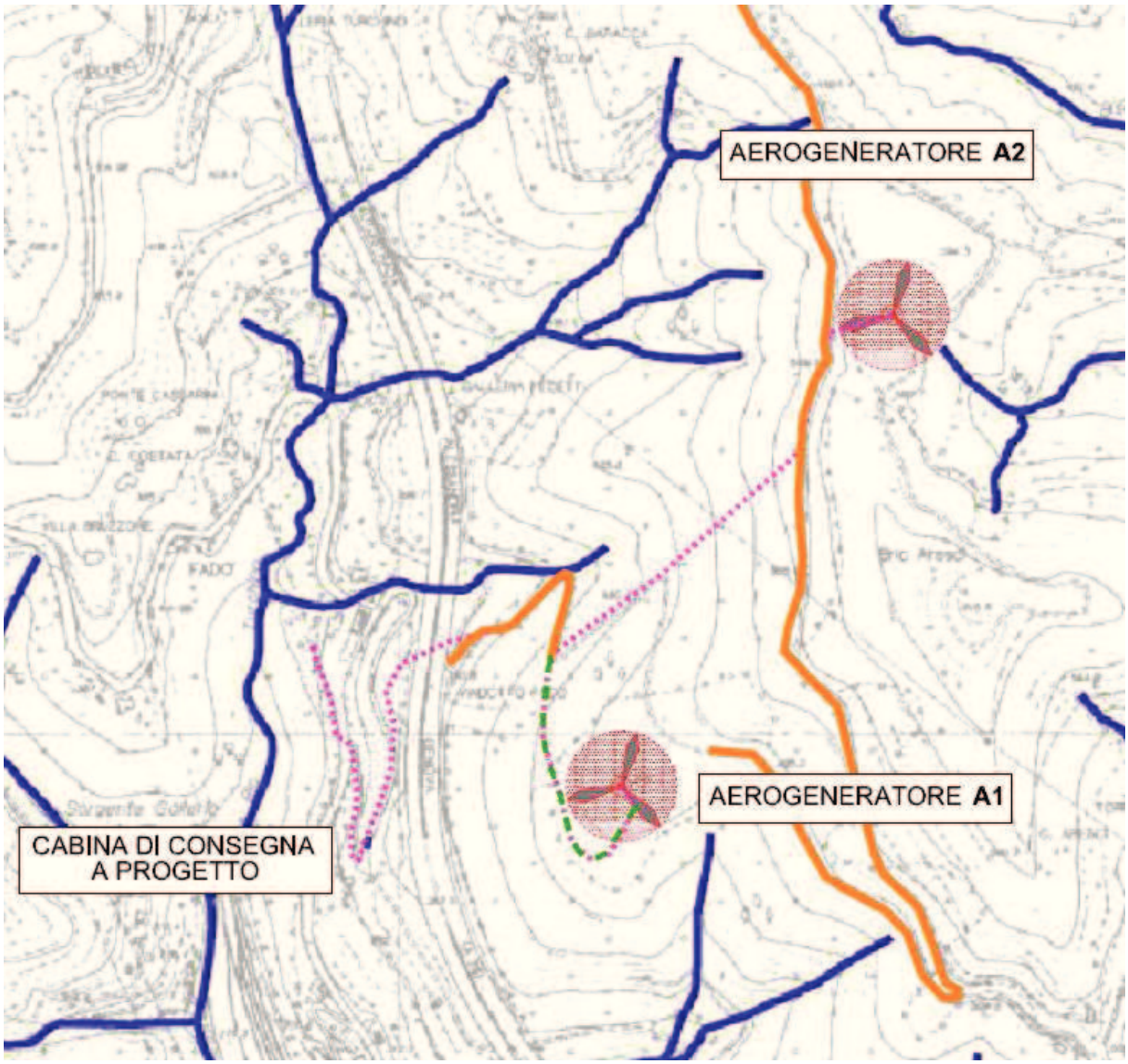


Fig.10 – Estratto del Foglio 213090
"Carta della Suscettività al Dissesto"
del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13.
della Provincia di Genova
in scala 1:10.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

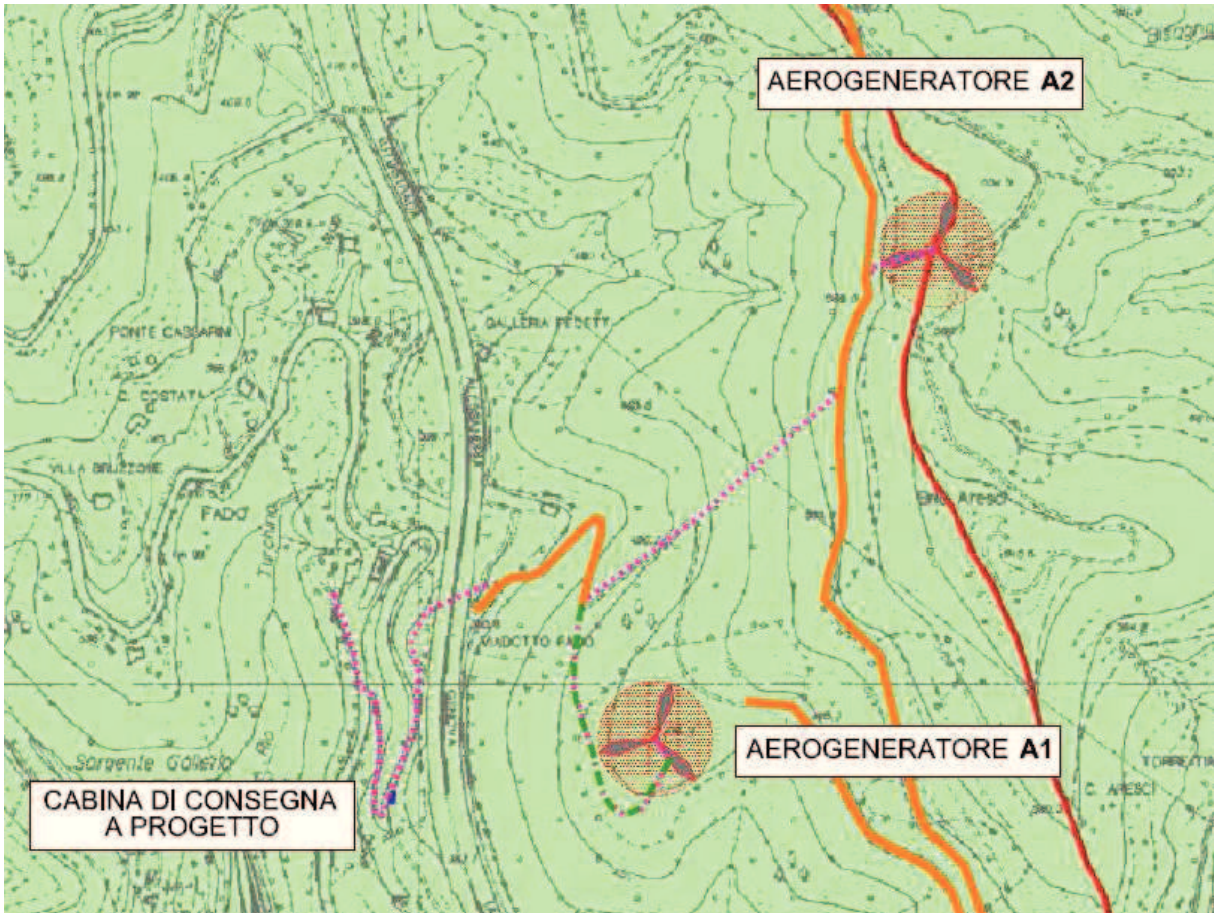


Fig.11 – Estratto del Foglio 213090
"Carta della Suscettività al Dissesto"
del vigente P.d.B. Ambito 12 e 13.
della Provincia di Genova
in scala 1:10.000

Le singole aree in studio sono evidenziate dal circoletto blu

Fattibilità normativa

Negli intendimenti della Spett.le Committenza vi è la realizzazione di piste di cantiere e adeguamento di tracciati stradali esistenti per l'accesso ai siti di installazione dei due nuovi aerogeneratori (cfr. documentazione progettuale*).*

Vincolo idrogeologico
L'area è sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 30/12/1923, pertanto è soggetta ad una valutazione geologico geotecnica sul corretto inserimento delle opere in progetto nel comparto geostatico in questione ai sensi della L.R. 4/99.

Normativa geologica del vigente P.R.G.C.:
L'ampia porzione di territorio in cui si svilupperà l'intervento è inserita nella Tav. D "Carta di Zonizzazione d Suscettività d'uso del suolo del territorio comunale" del vigente P.R.G.C. del comune di Mele in zone soggette a classificazione differente; la maggior parte dell'area di intervento è inserita in Classe A ovvero "*Condizionamenti limitati di ordine geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Roccia affiorante e/o subaffiorante con coperture inferiori ai 2 metri senza particolari condizionamenti di carattere geologico".*

Aereogeneratore A1
L'aereogeneratore verrà realizzato in Classe A ovvero "*Condizionamenti limitati di ordine geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Roccia affiorante e/o subaffiorante con coperture inferiori ai 2 metri senza particolari condizionamenti di carattere geologico".*

L'area in prossimità dell'installazione dell'aerogeneratore in progetto è invece classificata in Sottoclasse B2 ovvero *"Condizionamenti apprezzabili di ordine geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Coltri detritiche di natura eluvio-colluviale localmente rimaneggiate con spessori superiori a 3 metri, apparentemente stabili con modesti fenomeni circoscritti".*

Pista di accesso autostradale
L'area di valle in corrispondenza della realizzazione della pista di cantiere di accesso al sito di installazione vero e proprio è classificato in parte in Sottoclasse C1 ovvero in *"Condizionamenti elevati di ordine geologico, geomorfologico e idrogeologico. Roccia affiorante in erosione o subaffiorante in stato di degrado avanzato con fenomeno di dissesto potenziale, frequentemente ricoperta da coltri di spessori inferiori ai 2 metri"* ed in parte in Sottoclasse C3 ovvero in "*condizionamenti elevati di ordine geologico, geomorfologico ed idrogeologico. Coltre detritica di natura eluvio-colluviale con spessori variabili e con latenti condizioni di instabilità".*

L'intervento in progetto risulta quindi pienamente assentibile alla luce della specifica normativa di uso del territorio contenuta nel vigente P.R.G.C. a patto della realizzazione di uno studio geologico esecutivo che seguirà il presente scritto, in cui vengono esaminati sia gli aspetti meramente geotecnici della nuova realizzazione che quelli legati alle mitigazioni del rischio idrogeologico insistente sui luoghi necessarie alle opere in progetto

Aereogeneratore A2
L'aereogeneratore verrà realizzato in una porzione di territorio classificata come Sottoclasse C1 ovvero "*Condizionamenti elevati di ordine geologico, geomorfologico e idrogeologico. Roccia affiorante in erosione o subaffiorante in stato di degrado avanzato con fenomeno di dissesto potenziale, frequentemente ricoperta da coltri di spessori inferiori ai 2 metri".*

Occorre però notare come questa classificazione dell'area di realizzazione dell'aereogeneratore A2 non sembra coincidere con l'effettiva natura dei luoghi che dalle indagini preliminari eseguite (vd M14BQ_3) sembrerebbe avere dei minimi condizionamenti geologici e geomorfologici tale da farle sembrare in tutto analoga a una Classe A.

Progettazione geologico geotecnica

La presente Relazione Geologica e Geotecnica si pone quindi quale strumento preliminare per la realizzazione del progetto in parola ai sensi del disposto del T.U. 14/01/2008 e del D.M 11-03-1988 e succ. NN.II.

La presente Relazione Geologica, si pone inoltre come strumento preliminare di analisi puntuale delle situazioni di rischio idrogeologico e geomorfologico connesse con la realizzazione del progetto in parola arrivando ad esprimere una valutazione sul corretto inserimento delle opere in progetto nel comparto geostatico in questione.

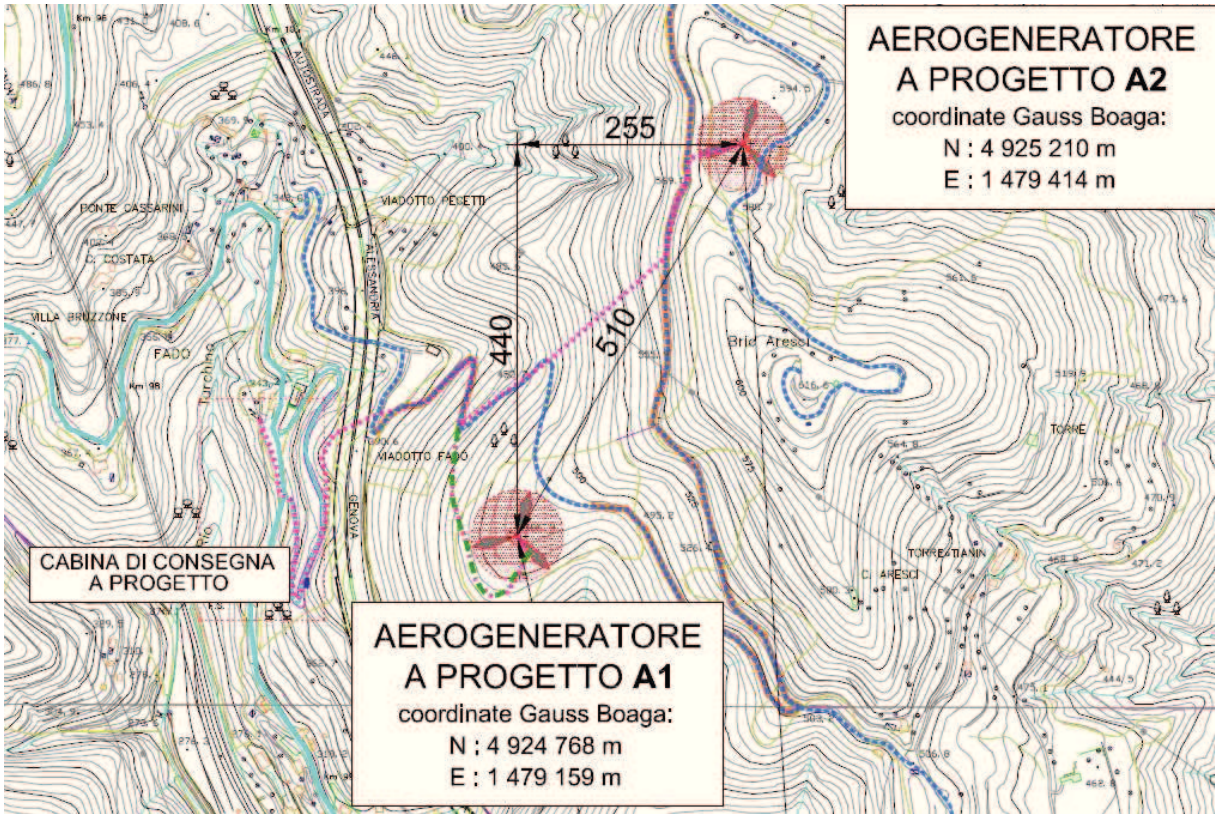
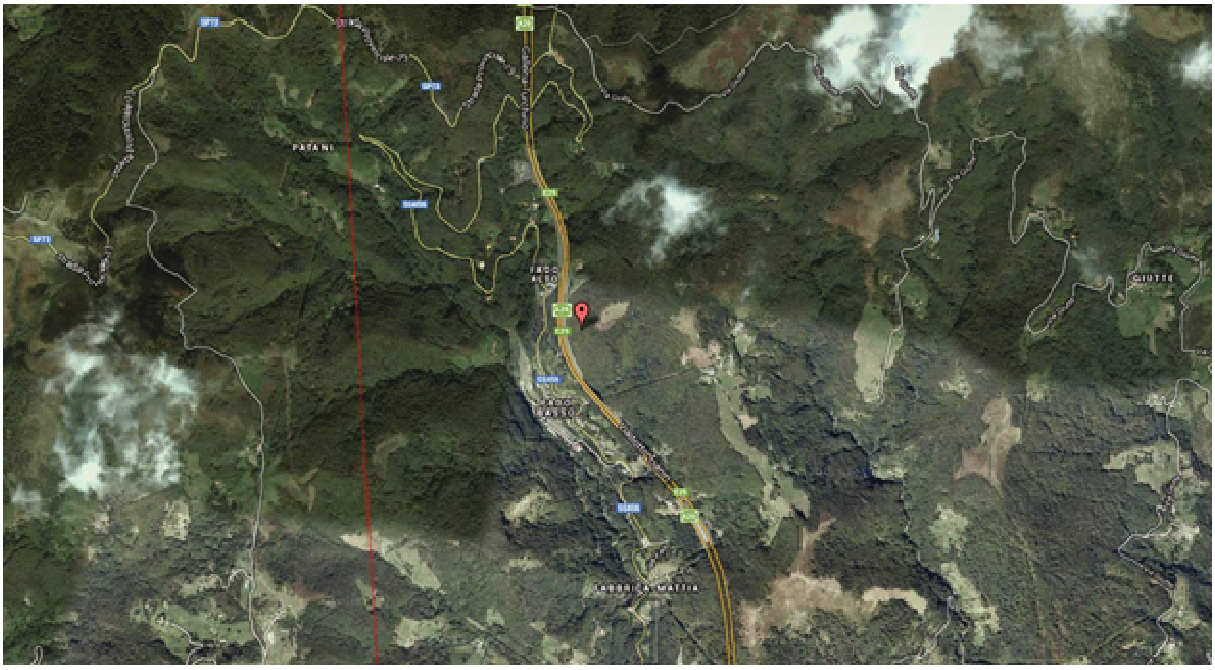


Fig.12 Estratto CTR

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE



Opcm 3274/03
Il Comune di Mele ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/03/2003 viene classificato **sismico in Zona 4**.

Adeguamento Regione Liguria
Il 24/10/2008 la Giunta Regionale ha approvato con delibera n. 1308 di aggiornamento ed adeguamento delle zone sismiche della Liguria. Pertanto la nuova mappatura sismica classifica l'area in esame in **Zona Sismica 3B.**

Per le fasi di controllo strutturale sui progetti i Comuni classificati attualmente in **Zona Sismica 3** si mantengono le procedure di deposito del progetto controllo e le modalità operative in atto, variando le percentuali di applicazione dei controlli, ai fini del rispetto della normativa tecnica per le costruzioni, campionando una percentuale non inferiore al 40% delle le opere da realizzarsi in **Zona Sismica 3** e non inferiore al 5% per quelle in **Zona Sismica 4**.

Opcm 3519/06
L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3519 del 24/04/2006 modifica il concetto di classificazione per Classi omogenee introducendo la Classificazione Sito Specifica;

Per fare ciò individua i valori di pericolosità sismica dell'intero territorio nazionale su di apposita cartografia prodotta dall'INGV -griglia di riferimento pari a 0.05° poi infittita a 0.02°- espressi in termini di accelerazione massima del suolo a_g con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi.

Tale cartografia per il sito in esame fornisce il seguente valore:
Accelerazione del suolo, riferita a suoli rigidi ***0.025-0.050 g*** con probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni

Vita nominale (Vn):	50	[anni]
Classe d'uso:	IV	
Coefficiente d'uso (Cu):	2	
Periodo di riferimento (Vr):	100	[anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO:	60	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	101	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	949	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	1950	[anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto	
Latitudine (WGS84):	44,4753500 [°]
Longitudine (WGS84):	8,7363190 [°]
Latitudine (ED50):	44,4763100 [°]
Longitudine (ED50):	8,7373700 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	16471	44,489370	8,724830	1760,24
2	16472	44,492160	8,794727	4879,54
3	16694	44,442240	8,798568	6159,76
4	16693	44,439450	8,728745	4155,50

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC08, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,029	2,528	0,208
SLD	101	0,036	2,545	0,228
SLV	949	0,079	2,558	0,296
SLC	1950	0,101	2,539	0,308

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,031	2,522	0,211
SLD	101	0,038	2,546	0,240
SLV	949	0,088	2,509	0,292
SLC	1950	0,113	2,499	0,296

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,030	2,529	0,209
SLD	101	0,036	2,550	0,238
SLV	949	0,079	2,566	0,298
SLC	1950	0,100	2,557	0,311

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,029	2,537	0,206
SLD	101	0,035	2,548	0,227
SLV	949	0,073	2,586	0,310
SLC	1950	0,090	2,636	0,321

Punto d'indagine

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	60	0,030	2,529	0,208
SLD	101	0,036	2,546	0,231
SLV	949	0,080	2,556	0,298
SLC	1950	0,101	2,555	0,309

Conclusioni

La Società S.F.E.R.A. Energia e Ambiente Srl, ha in progetto la realizzazione di una piccola fattoria eolica della potenza complessiva di 5÷6 MW, proposto all'interno del territorio del comune di Mele (GE), in località Fado – Bric Aresci..

Il progetto prevede l'installazione di soltanto 2 turbine di grandi dimensioni (altezza 90 m, diametro 120 m) al fine di minimizzare gli interventi sull'ambiente a parità di potenza installata.

Tutti gli interventi sono ubicati in loc. Fado Bric Aresci nel comune di Mele (GE).

Ad opera dello Scrivente, ai sensi del vigente disposto normativo, è stato quindi effettuato uno studio sui luoghi teso alla valutazione sul corretto inserimento delle opere in progetto, nel comparto geostatico in questione ai sensi del disposto della normativa di utilizzo del territorio contenuta nel vigente P.R.G.C. ed una modellizzazione geologico del sottosuolo dell'intervento ai sensi dalla vigente normativa (N.T.C. 14/01/2008 e del D.M. 11/03/1988).

- L'ampia porzione di territorio in cui si svilupperà l'intervento è inserita nella Tav. D "Carta di Zonizzazione di Suscettività d'uso del suolo del territorio comunale" del vigente P.R.G.C. del comune di Mele in zone soggette a classificazione differente; la maggior parte dell'area di intervento è inserita in Classe A; le aree dei nuovi aerogeneratori rispettivamente in Classe B2 (torre A1) e Classe C1 (torre A2) sebbene quest'ultima classificazione sembri chiaramente sovrastimare i condizionamenti geologico geomorfologici locali; la porzione di territorio della nuova cabina di consegna e dei nuovi collegamenti MT in parte sono in Classe C1 ed in parte C3;
- la cartografia geologica prodotta a supporto del vigente Piano di Bacino Ambito 12 e 13, Piano Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico di cui all'art. 1 comma 1, del D.L. 11/06/98 n.180 convertito in legge 03/08/98 n.267 e s.m.i. con riferimento alla Carta della Suscettività al dissesto Foglio CTR 213090, colloca l'area di intervento al limitare tra classe Pg1 e Pg2 ovvero a suscettività compresa tra lieve o trascurabile e media;
- la cartografia del Rischio Idrogeologico inserisce l'area al passaggio tra classe R0 ed R1 ovvero porzioni di territorio a rischio basso a medio;
- della situazione stratigrafica dei luoghi interessati dagli scavi e dalle nuove realizzazioni è schematizzabile come roccia affiorante e sub-affiorante a calcescisti in condizioni piuttosto alterate e/o fratturate con copertura detritica discontinua fino ad a ca 2,00 m di spessore;
- non è apparso alcun riscontro della presenza di una falda superficiale a quote interferenti con le realizzazioni in progetto;
- le peculiarità stratigrafiche e giaciturali del corpo litoide e la collocazione dei siti in esame su aree sommitali, pongono comunque l'area in condizioni di sicurezza accettabili per quanto riguarda eventuali instabilità dei versanti (cfr. Capitolo Specifico);
- le caratterizzazioni sismiche generali secondo le NTC08 sono state derivate dalle indagini eseguite e dalle banche dati disponibili;

Si ritiene quindi la realizzazione del progetto esaminato pienamente compatibile con le comunque basse condizioni di pericolosità geomorfologica locali e correttamente inserito con comparto geostatico di pertinenza.

Al presente lavoro di analisi generale dovrà poi ovviamente seguire una progettazione geologico geotecnica esecutiva ai sensi del D.M. 14/01/2008 contenente i modelli geologico geotecnici di riferimento e la caratterizzazione sismica sito specifica per ciascun aereogeneratore.

Il presente lavoro si compone di 23 pagine compresa la presente

Acqui Terme, agosto 2014 *Dott. Geol. Marco ORSI*