



INTERNAL CODE

C24FSTR001WR06300

PAGE

1 di/of 93

TITLE: Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

AVAILABLE LANGUAGE: IT

“IMPIANTO EOLICO ACRI”

COMUNI DI ACRI, SAN DEMETRIO CORONE, TERRANOVA DA SIBARI E CORIGLIANO –
ROSSANO E CASALI DEL MANCO (CS)

PROGETTO DEFINITIVO

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido

File: C24FSTR001WR06300_ Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

00	26/07/2024	PRIMA EMISSIONE			
			E.Sicilia	P.E.	L. Sblendido
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

VALIDATION

NOME	NOME	NOME
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT ACRI EO	INTERNAL CODE
	C24FSTR001WR06300

CLASSIFICATION: COMPANY	UTILIZATION SCOPE
-------------------------	-------------------



Sommario

1	PREMESSA	3
2	QUADRO NORMATIVO.....	4
3	PROCEDURE DA RISPETTARE DA PARTE DEL PROPONENTE DEGLI INTERVENTI	8
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	9
4.1	COMPONENTI DI IMPIANTO	12
4.1.1	AEROGENERATORI.....	12
4.1.2	ROTORE	13
4.1.3	GENERATORE.....	14
4.1.4	TORRE	14
4.1.5	PALE	14
4.1.6	FONDAZIONI AEROGENERATORI	14
4.1.7	PIAZZOLE AEROGENERATORI.....	15
4.1.8	AREE DI STOCCAGGIO	19
4.1.9	AREA DI TRASBORDO	21
4.1.10	VIABILITÀ DI IMPIANTO	22
4.1.11	OPERE PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO	24
4.1.11.1	CAVIDOTTO A 36 KV	24
4.1.11.2	CABINA ELETTRICA DI RACCOLTA	30
4.1.11.3	RETE DI TERRA WIND FARM	36
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	36
5.1	INQUADRAMENTO STRUTTURALE GENERALE	50
5.2	ASSETTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO LOCALE	54
6	IDROGEOLOGIA	79
7	DESTINAZIONE D’USO DELLE AREE ATTRAVERSADE.....	83
8	SITI A RISCHIO POTENZIALE.....	83
8.1	SCARICHI DI ACQUE REFLUE INDUSTRIALI	84
8.2	SITI INDUSTRIALI E AZIENDE A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE.....	84
8.3	VICINANZA A STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE	85
8.4	DISCARICHE E/O IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI.....	85
9	STIMA PRELIMINARE DEL VOLUME DI SCAVO	86
9.1	PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	88
9.2	TEST DI CESSIONE	92
10	CONCLUSIONI	93



1 PREMESSA

Il presente piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo costituisce parte integrante del progetto definitivo che, in linea con gli indirizzi di politica energetica nazionale e internazionale relativi alla promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti, la società Hergo Renewables S.p.A., propone relativamente alla realizzazione di un impianto eolico, ricadenti nei territori comunali di Acri, San Demetrio Corone, Terranova da Sibari, Casali del Manco e Corigliano – Rossano, nella provincia di Cosenza, Calabria.

Il parco eolico è costituito da n.23 aerogeneratori di potenza nominale singola pari a 4,5 MW per una potenza nominale complessiva di 103,5 MW.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 36 kV, su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Laino – Rossano TE".

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto 36 kV per il collegamento in antenna dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo di arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'impianto sarà destinato a funzionare in parallelo alla rete elettrica nazionale in modo da immettere energia da fonte rinnovabile in rete.



2 QUADRO NORMATIVO

La normativa nazionale in ambito di gestione delle terre e rocce da scavo, prevede come disciplina principale di riferimento il D.lgs. 152/2006 art.186.

In data 22/08/2017 è entrato in vigore il DPR 120/2017, "Regolamento recante disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", ai sensi dell'art. 8 del decreto-legge n. 133 del 2014, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 164 del 2014. Prima dell'approvazione del Regolamento erano previsti tre livelli di procedura:

Opere soggette ad AIA/VIA: DM 161/2012

Scavi < 6.000 mc non soggette ad AIA/VIA: art. 41-bis legge 9 agosto 2013 n.43

Scavi > 6.000 mc non soggette ad AIA/VIA: art. 186 Dlgs 152/2006

Il nuovo regolamento abroga il D.M. 161/2012 e tutte le altre norme di riferimento sulla materia (l'articolo 184 -bis, comma 2 -bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152; gli articoli 41, comma 2 e 41 -bis del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98) ed introduce gli elementi di semplificazione di seguito riportati:

Deposito intermedio (art.5):

1. Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:

- a) il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;
- b) l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21;
- c) la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;
- d) il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;
- e) il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in



modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.

2. **Il proponente o il produttore può individuare nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, uno o più di siti di deposito intermedio idonei. In caso di variazione del sito di deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, il proponente o il produttore aggiorna il piano o la dichiarazione in conformità alle procedure previste dal presente regolamento.**
3. **Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, viene meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce sono gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.**

Comunicazione preventiva trasporto (art.6): si prevede l'eliminazione dell'obbligo di comunicazione preventiva all'Autorità competente di ogni trasporto avente ad oggetto terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti generate nei cantieri di grandi dimensioni (obbligo già previsto nella prima parte dell'Allegato VI al D.M. 161/2012, ora abrogato).

Procedura di qualificazione come sottoprodotti e piano di utilizzo (art.9): viene introdotta una procedura più spedita per attestare che le terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni soddisfano i requisiti stabiliti dalle norme europee e nazionali per essere qualificate come sottoprodotti. Tale procedura, che opera con meccanismi analoghi a quelli della Segnalazione certificata di inizio attività, in coerenza alle previsioni della Direttiva 2008/98/UE, non subordina più la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti alla preventiva approvazione del Piano di utilizzo da parte dell'autorità competente, ma prevede che il proponente, decorsi 90 giorni dalla presentazione del piano di utilizzo all'Autorità competente, possa avviare la gestione delle terre e rocce da scavo nel rispetto del Piano di utilizzo.

Modifiche al Piano di utilizzo (art.15): viene introdotta una procedura più spedita per apportare "modifiche sostanziali" al Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto generate nei cantieri di grandi dimensioni. Tale procedura riprende quella menzionata al punto precedente, e si sostanzia nella trasmissione all'Autorità competente del Piano modificato, corredato di idonea documentazione a supporto delle modifiche introdotte. L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione presentata e, entro 30 giorni dalla presentazione del piano di utilizzo aggiornato, può chiedere in un'unica soluzione integrazioni della documentazione. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa. Decorsi 60 giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza



che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, è possibile procedere in conformità al piano di utilizzo aggiornato. La speditezza deriva dall'aver eliminato, rispetto alle previsioni contenute nel D.M. 161/2012, la necessaria preventiva approvazione del Piano di utilizzo modificato.

Tale previsione semplifica quella previgente, anche sotto il profilo degli effetti, in quanto, nel caso di una modifica riguardante il quantitativo che non sia regolarmente comunicata, consente di qualificare sottoprodotti almeno il quantitativo delle terre e rocce gestite in conformità al Piano; la norma prevede infatti che solo per le quantità eccedenti scatterà l'obbligo di gestirle come rifiuti.

Proroga del Piano di utilizzo (art. 16): Si prevede la possibilità di prorogare di due anni la durata del Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni, tramite una comunicazione al Comune e all'ARPA/APPA competente (tale possibilità non era prevista nel D.M. 161/2012, che prevedeva solo la possibilità di apportare modifiche sostanziali).

Attività di analisi delle ARPA/APPA (art. 10 comma 2): Sono previsti tempi certi, pari a 60 giorni, per lo svolgimento delle attività di analisi affidate alle ARPA/APPA per la verifica della sussistenza dei requisiti dichiarati nel Piano di utilizzo delle le terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni (il D.M. 161/2012 non stabiliva il termine entro il quale dovevano essere ultimati tali accertamenti tecnici).

Modifica o proroga del Piano di utilizzo nei piccoli cantieri: Si prevede la possibilità di apportare modifiche sostanziali o di prorogare il Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo - generate in cantieri di piccole dimensioni o in cantieri di grandi dimensioni relativi ad opere non sottoposte a VIA o AIA - con una procedura estremamente semplice, che si sostanzia in una comunicazione (tale possibilità non risultava prevista dal D.M. 161/2012).

Deposito temporaneo terre e rocce qualificate rifiuti (art.23): Viene introdotta una disciplina specifica per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti, che tiene conto delle peculiarità proprie di questa tipologia di rifiuto prevedendo pertanto quantità massime ammesse al deposito superiori a quelle ordinariamente previste nel Dgls 152/2006, che invece risulta applicabile indistintamente a tutte le tipologie di rifiuti.

Siti oggetto di bonifica (artt. 25 e 26): Sono introdotte nuove condizioni in presenza delle quali è consentito l'utilizzo, all'interno di un sito oggetto di bonifica, delle terre e rocce ivi scavate, estendendo il regime semplificato già previsto dall'art. 34 del D.L. 133/2014. Altresì sono previste procedure uniche per gli scavi e la caratterizzazione dei terreni generati dalle opere da realizzare nei siti oggetto di bonifica. In estrema sintesi, le nuove disposizioni estendono l'applicazione delle procedure attualmente previste dal menzionato art. 34 del D.L. 133/2014 a tutti i siti nei quali sia attivato un procedimento di bonifica, con l'obiettivo di garantire agli operatori un riferimento normativo unico chiaro che consenta loro di realizzare opere anche in detti siti.



Utilizzo in sito nell'ambito di opere sottoposte a VIA (art.24 comma 3): Viene introdotta una specifica procedura per l'utilizzo in sito delle terre e rocce escluse dal campo di applicazione dei rifiuti e prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a Valutazione di impatto ambientale. In mancanza di tale procedura, sino ad oggi, in sede di VIA non è stato possibile autorizzare operazioni di utilizzo in sito ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del Dlgs 152/2006.

Garanzie finanziarie: Il regolamento non prevede la necessità di idonee garanzie finanziarie qualora l'opera di progettazione e il relativo Piano di utilizzo non vadano a buon fine (come precedentemente previsto dall'art. 4, comma 3, del D.M. 161/2012). Tale disposizione non è stata confermata in quanto non prevista dalla vigente normativa europea e non giustificata da esigenze di tutela ambientale e sanitaria.

La Normativa nazionale, quindi, non esclude a priori il materiale da scavo dall'ambito dei rifiuti (terre e rocce da scavo risultano rifiuti speciali - codice CER 170504) ma, considerandoli come sottoprodotti, ne prevede il riutilizzo secondo precisi criteri e nel rispetto di determinati requisiti tecnici e ambientali. Nella fattispecie, salvaguardando le caratteristiche di "non contaminazione" e le modalità di riutilizzo, uno dei punti cruciali del disposto normativo ad oggi vigente, è il sito di riutilizzo.

L'operatore infatti può scegliere di gestire i materiali di risulta dagli scavi, secondo i seguenti scenari (che possono anche coesistere nel medesimo intervento, per quantità ben distinte di materiali):

- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione (secondo il regime di sottoprodotti ai sensi dell'art. 4 del DPR 120/2017) per cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA (volumi di scavo >6000 mc), si fa riferimento al Capo II, del Titolo I, del DPR 120/2017;
- in caso di riutilizzo al di fuori del sito di produzione (secondo il regime di sottoprodotti ai sensi dell'art. 4 del DPR 120/2017), per piccoli cantieri (volumi di scavo < 6000 mc) e grandi cantieri non soggetti a VIA o AIA, si fa riferimento al Capo III e Capo IV, del Titolo I, del DPR 120/2017;
- in caso di riutilizzo nello stesso sito di produzione si fa riferimento al Titolo IV del DPR 120/2017; l'articolo di pertinenza risulta essere l'art. 24, richiamante l'art.185 del D.Lgs. 152/2006 che regola la gestione dei progetti con produzione di terre e rocce non contaminate, riutilizzate in sito allo stato naturale;
- in caso di gestione del materiale attraverso lo smaltimento in qualità di rifiuto, si fa riferimento al Titolo III del DPR 120/2017.



3 PROCEDURE DA RISPETTARE DA PARTE DEL PROPONENTE DEGLI INTERVENTI

Le terre e rocce da scavo prodotte durante la realizzazione delle opere in progetto non verranno classificate come sottoprodotto bensì verranno utilizzate nel sito di produzione delle stesse in accordo all'articolo 24 del D.P.R. 120/2017, la quantità eccedente verrà conferita a centro autorizzato al recupero e/o a discarica.

Secondo il citato articolo 24 del D.P.R. 120/2017, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. La non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Relativamente alle terre e rocce da scavo non conformi alle CSC, verranno gestiti in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e destinati a idonei impianti di smaltimento.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla G. U. n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006, o comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

Si definisce materiale di riporto di cui all'art. 41 del D.L. 69/2013 una "miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di rinterrati".

La caratterizzazione di base è effettuata a carico del produttore delle terre e rocce da scavo.

La produzione di terre e rocce da scavo avviene nell'ambito della realizzazione di opere o attività



sottoposte a VIA, pertanto la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione definitiva e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso il presente Piano.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente documento, il proponente o l'esecutore:

- effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.
- gli esiti delle attività eseguite, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR 120/2017, sono trasmessi all'autorità competente ed all'Arpa, prima dell'avvio dei lavori.

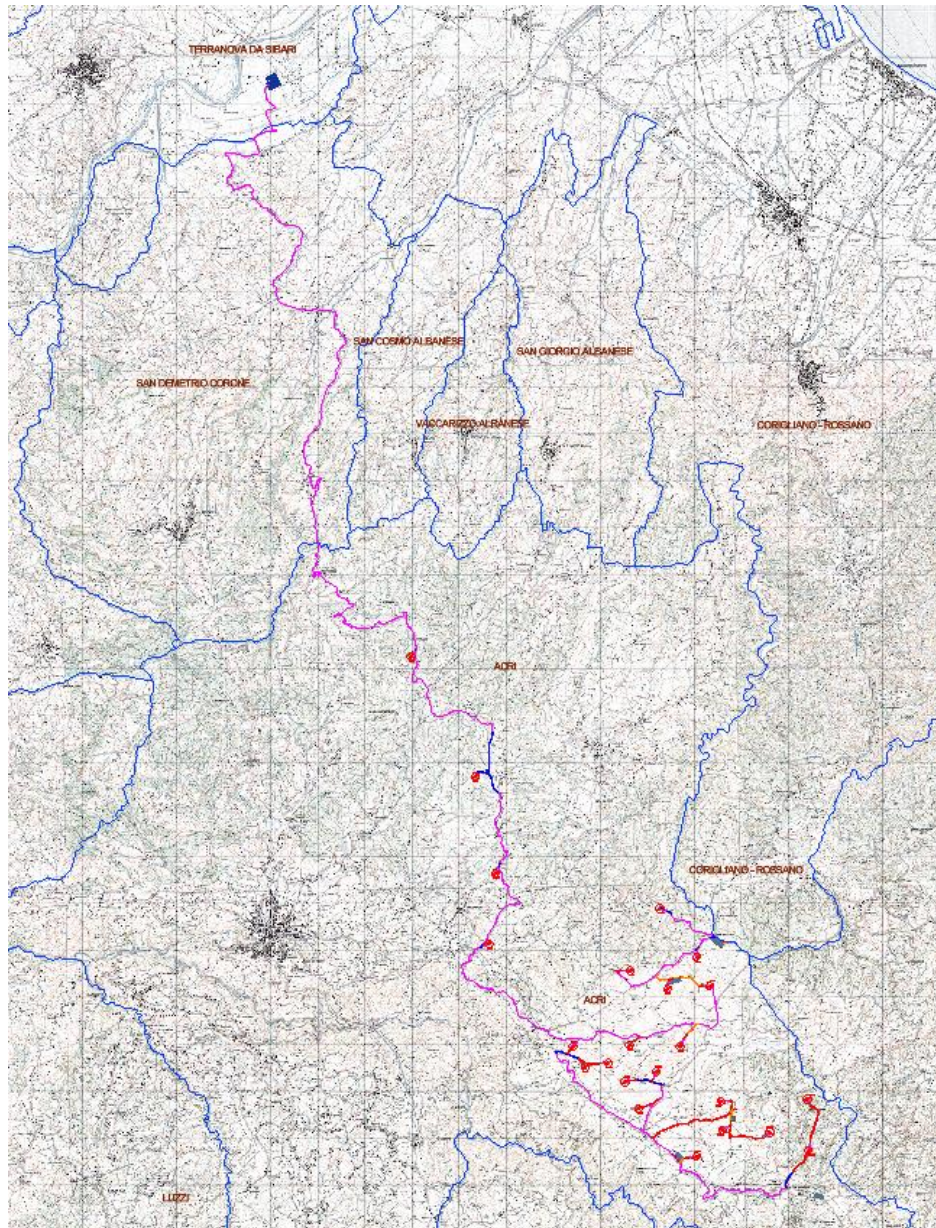
4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto del parco eolico prevede l'installazione di n.23 aerogeneratori da 4,5 MW per una potenza complessiva pari a 103,5 MW.

L'area di installazione degli aerogeneratori è situata nei territori comunali di Acri, San Demetrio Corone, Terranova da Sibari, Casali del Manco e Corigliano – Rossano, nella provincia di Cosenza, Calabria.

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 36 kV, su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Laino – Rossano TE".

L'Area è individuabile sulla cartografia IGM in scala 1:25000 relativa ai quadranti n. 230_III NO "Monte Paleparto", 229_II NE "Acri", 230_IV "S.Giorgio Albanese", 229_I SE "S.Demetrio Corone", 230_IV NO "Corigliano Calabro" e 229_I NE "Terranova da Sibari" del quadro di unione "Serie 25V WGS84" consultabile al portale dell'Istituto Geografico Militare (<https://www.igmi.org/>).














Sorvolo	
Piazzole	
Cavidotto 36 kV	
Strada di nuova realizzazione	
Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV	
Viabilità esistente da adeguare	
Pista esistente da adeguare	
Area di trasbordo	
Aree di stoccaggio	
Cabina di raccolta	
Scavi e riporti	

Figura 1 - Inquadramento del layout di impianto su base IGM – Elaborazione GIS



Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento cartografico (WGS84-UTM 33N):

ID AEROGENERATORE	COMUNE	UTM-WGS84	
		EST	NORD
ACR01	Acri	621936,95	4378032,89
ACR02	Acri	623308,41	4375489,28
ACR03	Acri	623728,88	4373420,95
ACR04	Acri	623596,88	4371922,95
ACR05	Acri	625378,97	4369725,02
ACR06	Acri	625638,74	4369282,35
ACR07	Acri	626122,61	4369374,22
ACR08	Acri	626573,73	4369756,20
ACR09	Acri	626482,14	4368978,23
ACR10	Acri	627150,42	4369194,00
ACR11	Acri	626783,59	4368415,27
ACR12	Acri	628528,01	4368559,40
ACR13	Acri	628568,58	4367945,86
ACR14	Acri	628007,19	4367394,52
ACR15	Acri	629557,60	4367901,98
ACR16	Acri	630385,14	4367510,05
ACR17	Acri	630356,33	4368613,53
ACR18	Acri	627655,76	4369738,54
ACR19	Acri	627383,56	4370957,63
ACR20	Acri	628292,49	4371023,20
ACR21	Acri	628016,15	4371628,51
ACR22	Acri	626602,54	4371347,56
ACR23	Acri	627226,56	4372667,81

Tabella 1 – ID e coordinate degli aerogeneratori

Propedeutica all'esercizio dell'impianto e di tutte le opere accessorie e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto, quali:

- Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- Adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- Cavidotti AT (36 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratori;

- Cabina di raccolta (36 kV);
- Cavidotto AT (36 kV) di vettoriamento dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV.

4.1 COMPONENTI DI IMPIANTO

4.1.1 AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche riferite all'aerogeneratore considerato nella progettazione definitiva.

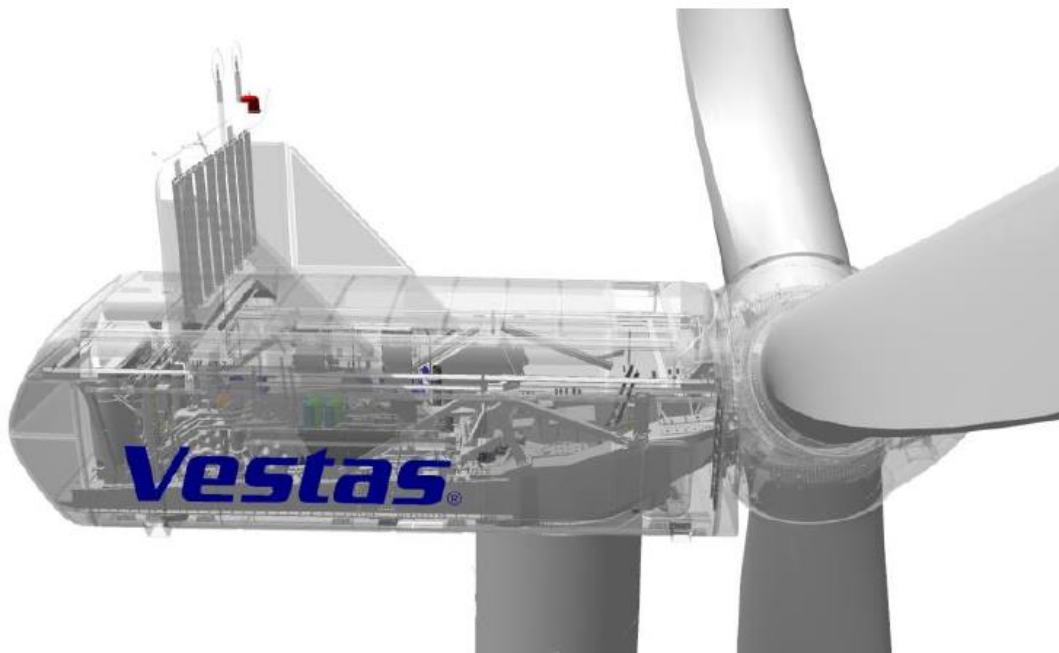


Figura 2 – Allestimento navicella aerogeneratore.

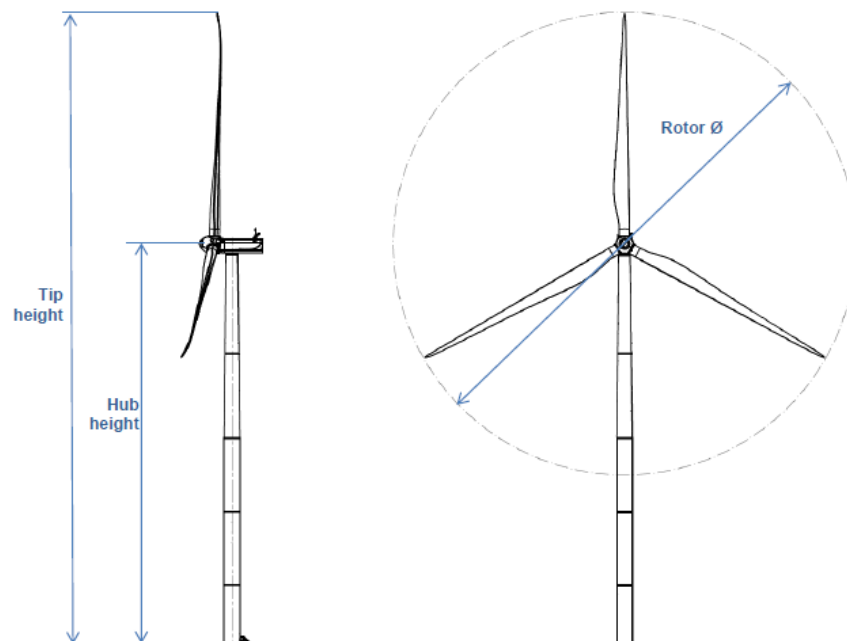


Figura 3 – Dimensione aerogeneratore tipo.

Altezza della punta (Tip height)	206,5 m
Altezza del mozzo (Hub height)	125 m
Diametro del rotore (Rotor ϕ)	163 m

Tabella 2 – Dimensioni aerogeneratore.

4.1.2 ROTORE

Il rotore è costituito da un mozzo (hub) realizzato in ghisa sferoidale, montato sull'albero a bassa velocità della trasmissione con attacco a flangia. Il rotore è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti all'interno della struttura.

- Diametro: 163 m;
- Superficie massima spazzata dal rotore: 20.867 m²;
- Numero di pale: 3;
- Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore.



4.1.3 GENERATORE

Il generatore è un generatore a magneti permanenti trifase collegato alla rete tramite un convertitore full-scale. L'alloggio del generatore consente la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore.

4.1.4 TORRE

La turbina eolica è montata come standard su una torre in acciaio tubolare rastremata. Sono disponibili altre tecnologie di torri.

4.1.5 PALE

Le pale sono realizzate in carbonio e fibra di vetro e sono costituite da due gusci a profilo alare con struttura incorporata.

4.1.6 FONDAZIONI AEROGENERATORI

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrato, saranno su plinti in cemento armato.

La singola fondazione risulta conforme alle seguenti caratteristiche:

- Pendenza superficie tronco conica < 25%
- Altezza soletta conica > 50cm

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE" ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI SHELL IN C.A.										
IDENT	%	CARATTERISTICHE					DURABILITA'			COPRIFERRO
Mat. N.ro	Rig Fls	Classe CLS	Classe Acciaio	Mod. E kg/cmq	Pois- son	Gamma kg/mc	Tipo Ambiente	Tipo Armatura	Toll. Copr.	Piastre (cm)
1	100	C20/25	B450C	20812	0.20	2500	XC 2	POCO SENS.	0.00	
2	100	C40/50	B450C	41625	0.20	2500	XC 2	POCO SENS.	0.00	4.0
1	100	C45/55	B450C	46828	0.20	2500	XC 2	POCO SENS.	0.00	4.0



Per maggiori dettagli si agli elaborati “C24FSTR001WR02500_Relazione di calcolo predimensionamento fondazioni aerogeneratori” e “C24FSTR001WD01500_Tipologico Fondazione Aerogeneratore”.

4.1.7 PIAZZOLE AEROGENERATORI

In fase di cantiere e di realizzazione dell’impianto sarà necessario approntare delle aree denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 23 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Il layout di impianto prevede la realizzazione di due tipologici di piazzola:

- Configurazione completa, all’interno della quale si individuano le seguenti aree:
 - ✓ Area di supporto gru;
 - ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre;
 - ✓ Area di stoccaggio della navicella;
 - ✓ Area di stoccaggio delle pale;
 - ✓ Area di assemblaggio della gru principale;
 - ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere.

- Configurazione “Just in time”, all’interno della quale si individuano le seguenti aree:
 - ✓ Area di supporto gru;
 - ✓ Area di stoccaggio della navicella;
 - ✓ Area di stoccaggio della gru principale.

Le aree dedicate allo stoccaggio delle sezioni della torre e delle palle vengono eliminate per mancanza di spazio, ma in tal caso sarà necessario allestire delle aree di stoccaggio, nelle vicinanze degli aerogeneratori, per poter deporre tali componenti.

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell’area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 2% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm², tale valore può scendere a 2 kg/cm² se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della

sovrastuttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo e un'adeguata compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d'installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio.

Al termine dei lavori le aree temporanee della piazzola, usate durante la fase di cantiere, verranno sistemate a verde per essere restituite agli usi precedenti ai lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C24FSTR001WD01300_Tipologico piazzole".

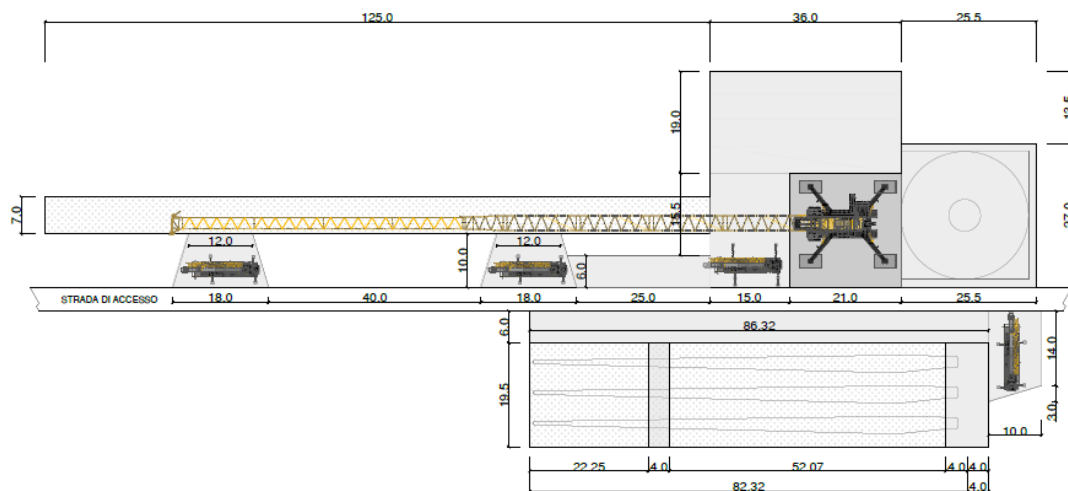


Figura 4 - Planimetria piazzola (configurazione completa) in fase di cantiere

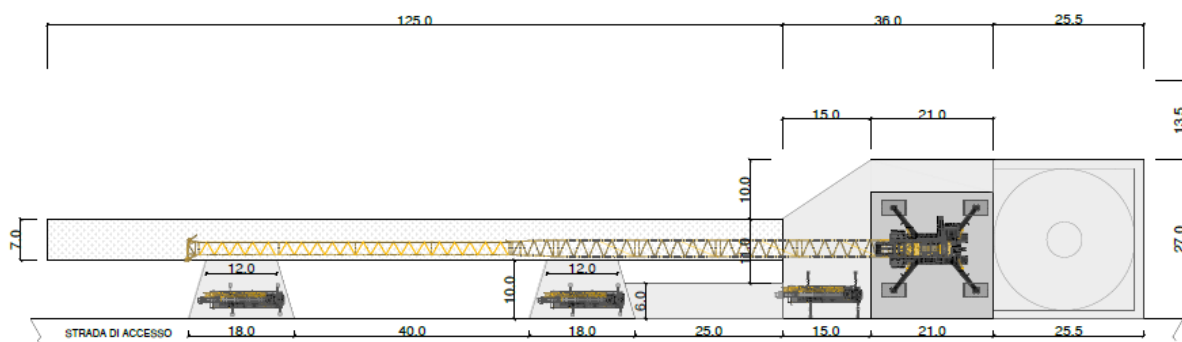


Figura 5 - Planimetria piazzola (configurazione "Just in Time") in fase di cantiere

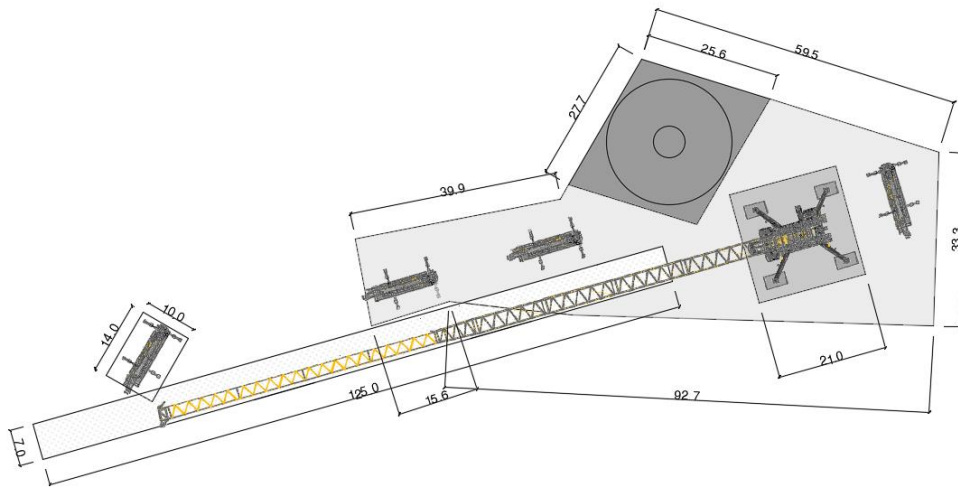
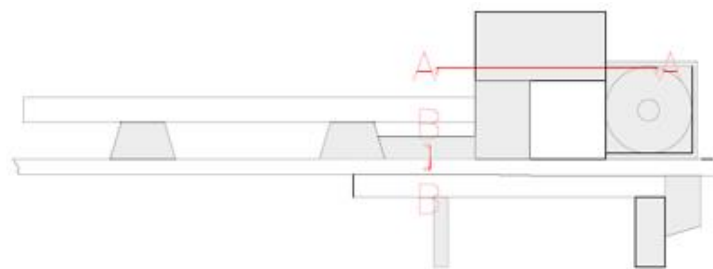


Figura 6 - Planimetria piazzola (configurazione fornita dal montatore) in fase di cantiere



SEZIONE A-A PIAZZOLA IN FASE DI CANTIERE SC 1:50



SEZIONE B-B PIAZZOLA IN FASE DI CANTIERE SC 1:20

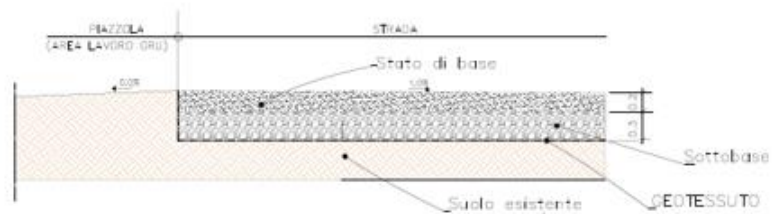


Figura 7 - Sezione della piazzola (configurazione completa) in fase di cantiere

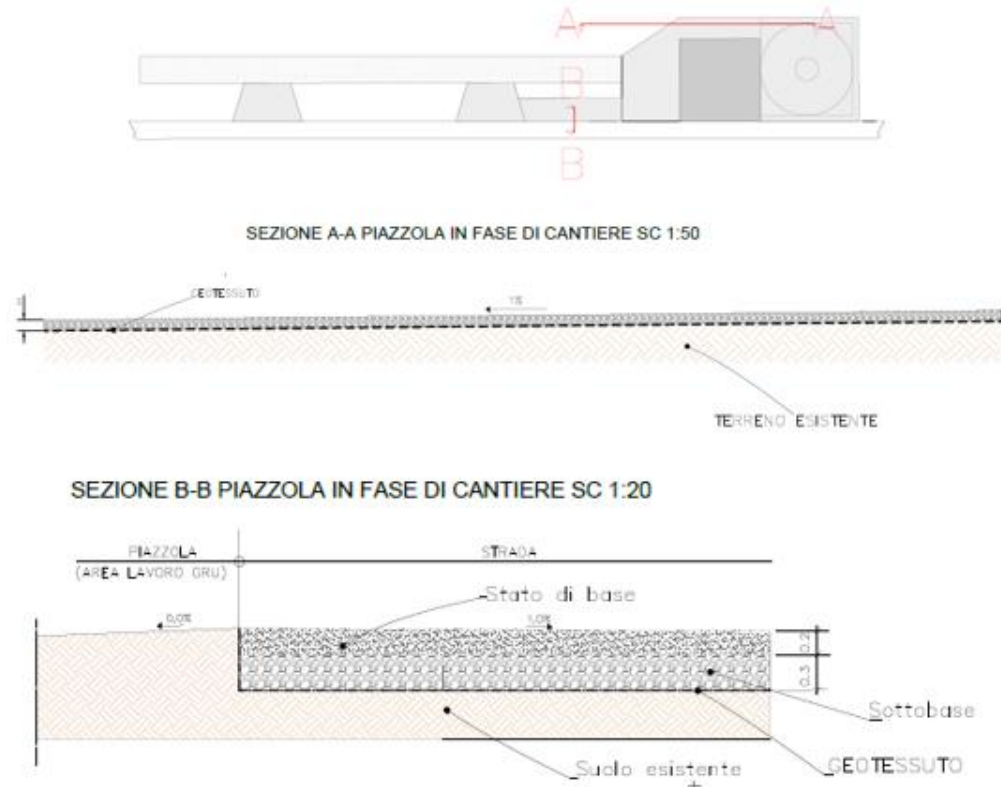


Figura 8 - Sezione della piazzola (configurazione "Just in Time") in fase di cantiere

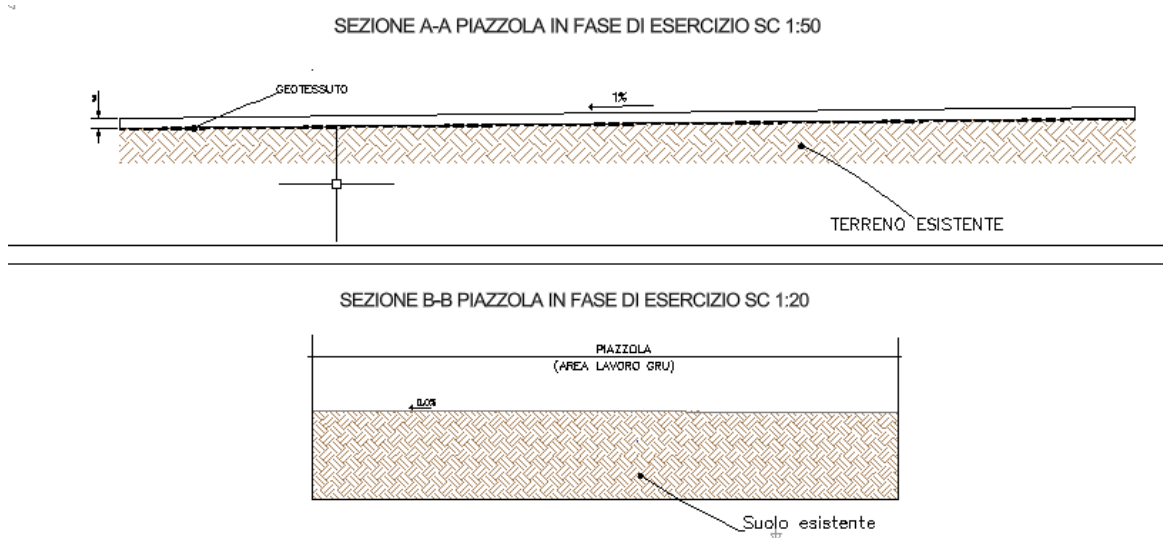


Figura 9 - Sezione della piazzola (configurazione fornita dal montatore) in fase di cantiere

4.1.8 AREE DI STOCCAGGIO

Nelle vicinanze dei luoghi destinati all'ubicazione degli aerogeneratori in progetto, si individuano delle aree temporanee, denominate di aree di stoccaggio, destinate allo svolgimento delle attività logistiche di gestione dei lavori, allo stoccaggio delle componenti da installare, al ricovero dei mezzi di cantiere e all'eventuale deposito dei materiali di scavo.

In relazione alla morfologia del territorio, le aree individuate come potenziali allo svolgimento delle attività sopra citate, saranno sottoposte ad opportune opere di scavo e sbancamento in modo da ottenere le pendenze idonee all'accesso dei mezzi e alle operazioni di deposito dei materiali.

Le aree individuate risultano cinque, dislocate nelle aree destinate all'installazione degli aerogeneratori, per come evidenziato nell'inquadramento riportato di seguito:

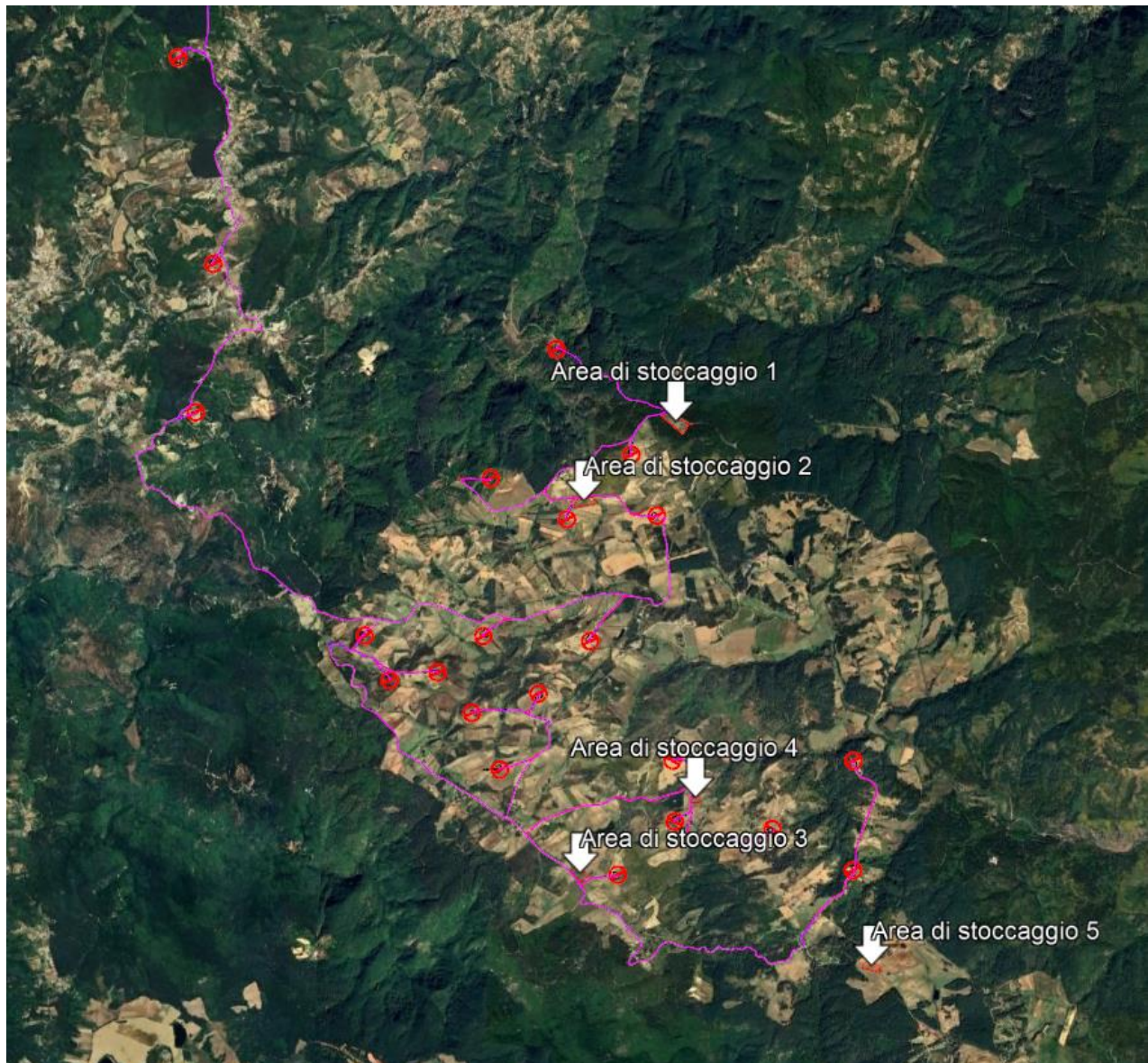


Figura 10 - Identificazione su base satellitare, delle aree di stoccaggio (frecche bianche) rispetto al layout di impianto

Le aree di trasbordo, in particolare, sono caratterizzate dalle superfici indicate di seguito:



INTERNAL CODE

C24FSTR001WR06300

PAGE

20 di/of 93

- Area di stoccaggio 1: superficie di circa 24931 m²;
- Area di stoccaggio 2: superficie di circa 14552 m²;
- Area di stoccaggio 3: superficie di circa 6232 m²;
- Area di stoccaggio 4: superficie di circa 13106 m²;
- Area di stoccaggio 5: superficie di circa 12100 m²;

Le aree saranno sottoposte alla pulizia e all'eventuale spianamento del terreno con finitura in stabilizzato. Si precisa che tali aree saranno utilizzate esclusivamente durante la fase di realizzazione dell'impianto; infatti, al termine cantiere verranno dismesse e riportate allo stato ante operam.

4.1.9 AREA DI TRASBORDO

L'area di trasbordo temporanea, localizzata a circa 10 km a sud dall'area di impianto, è predisposta per il deposito temporaneo degli elementi delle turbine eoliche, in arrivo dal porto tramite trasporto eccezionale, ed il successivo caricamento su mezzo speciale (blade lifter) che consente lo spostamento delle componenti nelle aree dove, il classico trasporto renderebbe necessario realizzare importanti lavori di sterro per raggiungere il punto di installazione dell'aerogeneratore.

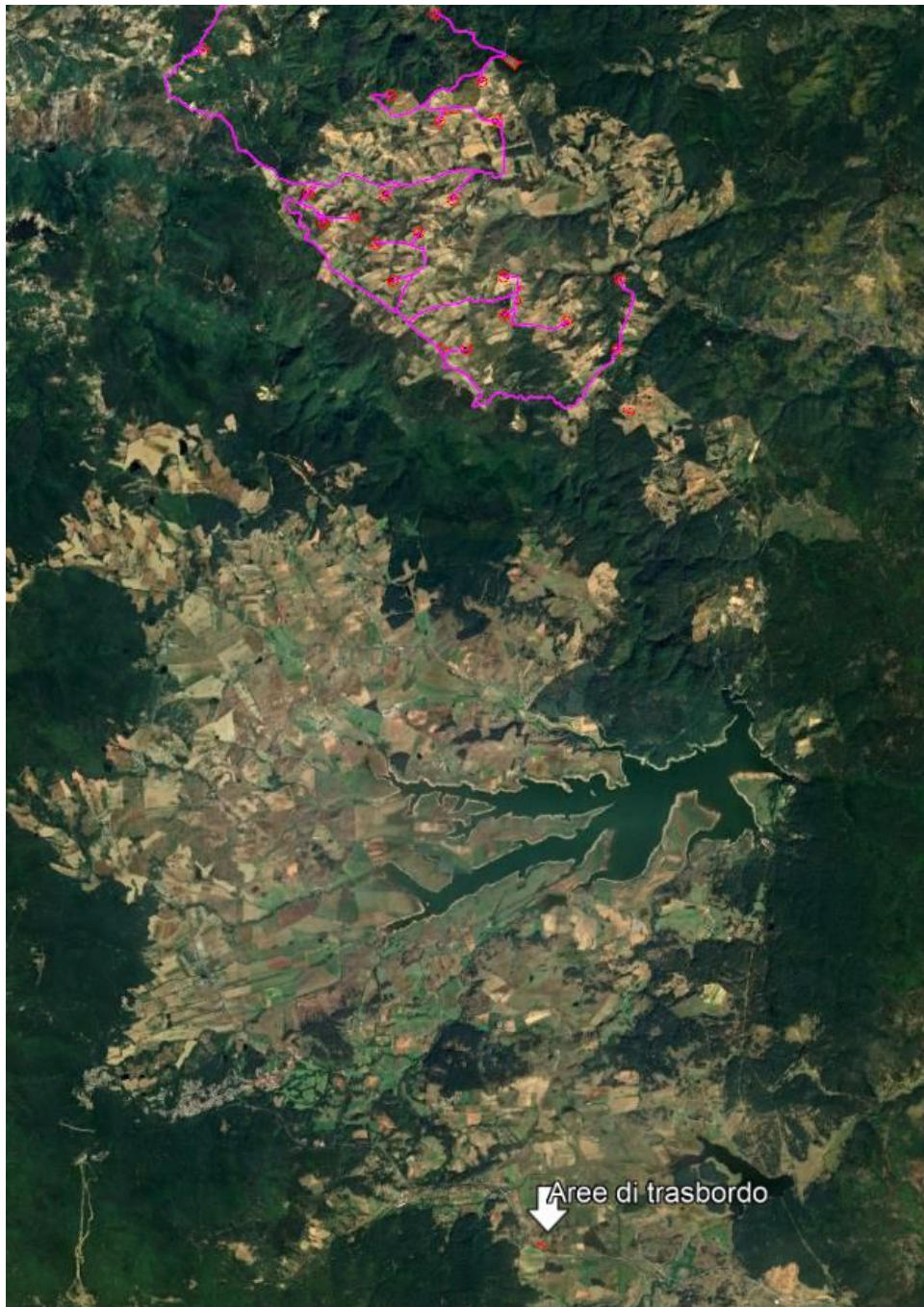


Figura 11 - Inquadramento su base satellitare dell'area di trasbordo localizzata 10 km a sud rispetto alle aree di cantiere dell'impianto eolico

L'area sarà sottoposta a pulizia e occupata esclusivamente durante la fase di realizzazione dell'impianto; infatti, al termine del cantiere verrà riportata allo stato ante-operam



4.1.10 VIABILITÀ DI IMPIANTO

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso le strade esistenti. Al fine di limitare al minimo gli interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili dalla viabilità di impianto di nuova realizzazione. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 5 m.

Il profilo trasversale della strada, nel caso di realizzazione in rilevato e nel caso di realizzazione in scavo è costituito da due falde ciascuna con pendenza dell'1%.

Nei tratti in trincea la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque, in terra rivestita, di sezione trapezoidale (superficie minima 0,30 m²). Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure una diversa che dovesse rendersi necessaria in fase esecutiva in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali con i quali dovranno essere formati.

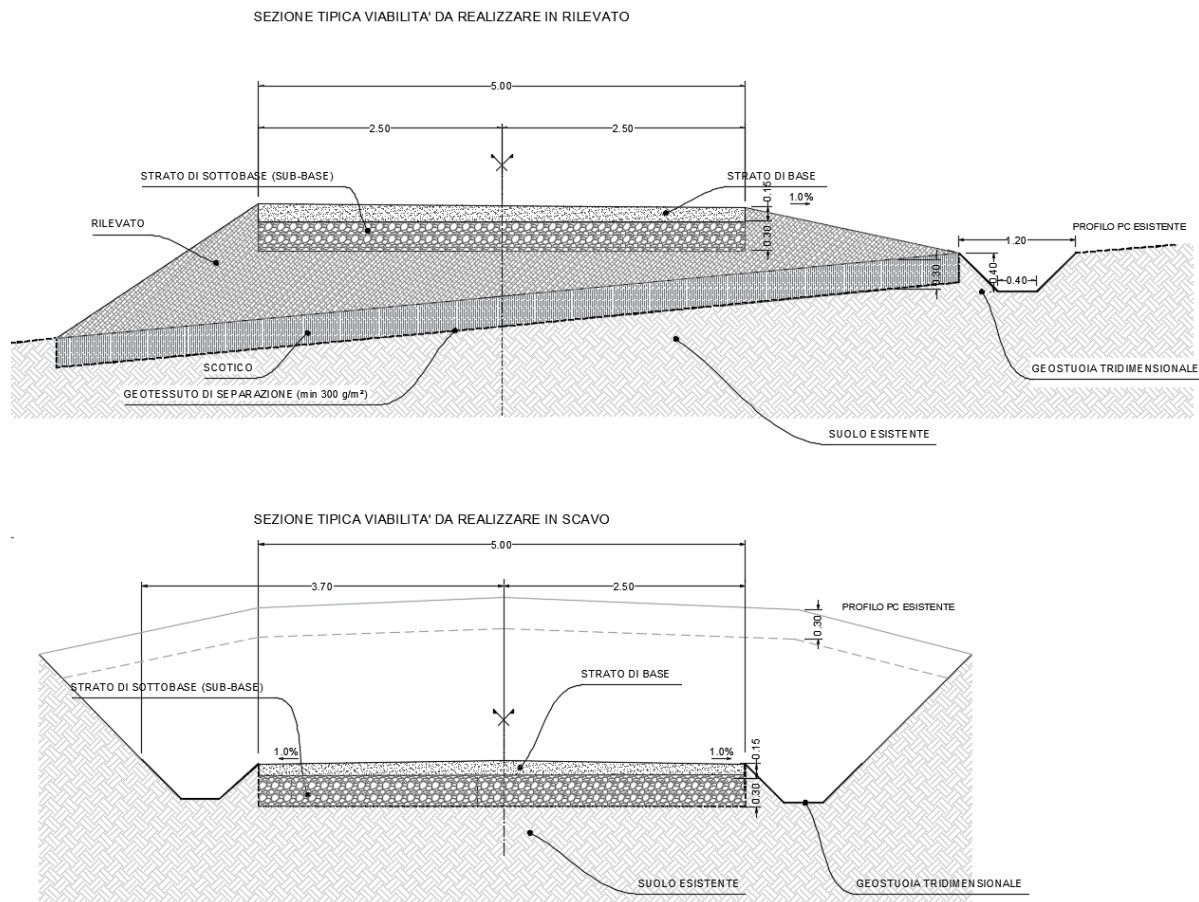


Figura 12 - Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione (Fonte: elaborato C24FSTR001WD01800_Tipico sezione stradale)

Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 30 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere sempre privo di radici e materiale organico (deve essere rimosso uno strato adeguato di terreno) e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del proctor modificata.

I materiali per la sovrastruttura stradale (sottobase e base) possono essere il risultato di una corretta frantumazione dei materiali del sito di scavo o importati dalle cave disponibili. In entrambi i casi il materiale deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità.

Per quel che concerne la realizzazione della viabilità interna di impianto, in fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di nuovi tracciati stradali di accesso agli aerogeneratori e alle relative piazzole, che dovranno consentire il transito dei mezzi adibiti al trasporto delle attrezzature di cantiere nonché quello dei materiali e delle componenti di impianto.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi in riferimento al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita



una larghezza minima di 5 m. Le livellette stradali per le strade da adeguare seguiranno quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno.

Con le nuove realizzazioni della viabilità di cantiere verrà garantito anche il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito. Terminata la fase di cantiere, la viabilità interna di impianto non subirà ulteriori modifiche per tutta la durata della vita utile dell'impianto, al termine della quale si procederà al ripristino dello stato dei luoghi e degli usi del suolo precedenti ai lavori.

Per quanto riguarda invece le eventuali aree temporanee usate durante la fase di cantiere, al termine dei lavori queste verranno restituite agli usi originari tramite preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche, stesura del terreno vegetale proveniente dagli scavi del cantiere stesso adottando le normali pratiche dell'ingegneria naturalistica.

4.1.11 OPERE PER LA REALIZZAZIONE DEL COLLEGAMENTO

Di seguito si riporta una descrizione delle opere progettuali per la realizzazione del collegamento AT a 36 kV tra gli aerogeneratori e la futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C24FSTR001WR02900_Relazione tecnica opere di connessione".

4.1.11.1 CAVIDOTTO A 36 KV

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 36 kV a tre diverse cabine di raccolta, e successivamente tramite tre terne di cavi su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Laino – Rossano TE".

La configurazione elettrica dell'impianto prevede sette sottogruppi di aerogeneratori (cluster), i quali risultano così connessi:

CLUSTER 1 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da ACR17	a ACR16
Da ACR16	a ACR14
Da ACR14	CR1
CLUSTER 2 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da ACR15	a ACR13
Da ACR13	a ACR12
Da AR12	CR1
CLUSTER 3 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da ACR09	a ACR10
Da ACR10	a ACR11
Da ACR11	CR1



CLUSTER 4 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da ACR07	a ACR06
Da ACR06	a ACR05
ACR05	CR2
CLUSTER 5 (3 WTG – 18 MW)	
Da ACR23	a ACR21
Da ACR21	a ACR22
Da ACR22	a ACR19
Da ACR19	CR2
CLUSTER 6 (3 WTG – 13,5 MW)	
Da ACR20	a ACR18
Da ACR18	a ACR08
Da ACR08	CR2
CLUSTER 7 (4 WTG – 18 MW)	
Da ACR04	a ACR03
Da ACR03	a ACR02
Da ACR02	a ACR01
Da ACR01	CR3
Da CR3	A SE 380/150/36 kV

Per come specificato nella tabella sopra, i gruppi di cluster si collegano a tre diverse cabine di raccolta, in particolare:

- I cluster 1, 2, 3 si collegano alla cabina di raccolta CR1. I cavidotti seguono un percorso per una lunghezza di circa 15,1 km;
- i cluster 4, 5, 6 si collegano alla cabina di raccolta CR2. I cavidotti seguono un percorso per una lunghezza di circa 16 km;
- il cluster 7 si collega alla cabina di raccolta CR3. I cavidotti seguono un percorso per una lunghezza di circa 24,1 km.

Dalla cabina di raccolta CR3, si sviluppano sette terne di cavi per una lunghezza di circa 10,7 km.

Gli aerogeneratori risultano interconnessi mediante cavi tipo AL RHZ1 26/45 kV di sezione variabile e indicata nella tabella a seguire

	Cluster		Sezione
Cluster 1	ACR17	ACR16	95 mm ²
	ACR16	ACR14	120 mm ²
	ACR14	CR1	400 mm ²
Cluster 2	ACR15	ACR13	95 mm ²
	ACR13	ACR12	120 mm ²



	Cluster		Sezione
	ACR12	CR1	400 mm ²
Cluster 3	ACR09	ACR10	95 mm ²
	ACR10	ACR11	150 mm ²
	ACR11	CR1	500 mm ²
Cluster 4	ACR07	ACR06	95 mm ²
	ACR06	ACR05	150 mm ²
	ACR05	CR2	500 mm ²
Cluster 5	ACR23	ACR21	95 mm ²
	ACR21	ACR22	120 mm ²
	ACR22	ACR19	240 mm ²
	ACR19	CR2	300 mm ²
Cluster 6	ACR20	ACR18	95 mm ²
	ACR18	ACR08	150 mm ²
	ACR08	CR2	500 mm ²
Cluster 7	ACR04	ACR03	95 mm ²
	ACR03	ACR02	185 mm ²
	ACR02	ACR01	500 mm ²
	ACR01	CR	630 mm ²
	CR1	CR2	630 mm ²
	CR2	CR3	630 mm ²
	CR3	SSE	630 mm ²

Le terne di cavi sono interate nel cemento magro a profondità compresa tra circa 1,5 m e 1,9 m.

Il percorso del cavidotto AT così costituito si sviluppa per una lunghezza di circa 55 km dall'area di impianto fino alla cabina di raccolta CR3, quindi alla futura SE 380/150/36 kV per una lunghezza di circa 10,7 km.

Il tracciato è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto realizzato lungo la viabilità di servizio dell'impianto e lungo la viabilità esistente.

Nei tratti in cui i cavidotti AT interferiscono con elementi idrici, è previsto l'attraversamento in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Laddove invece i cavidotti corrono su strada esistente ed è presente un attraversamento idraulico, sarà previsto il fiancheggiamento al manufatto in canaletta.

Per l'individuazione dei tratti in T.O.C. si rinvia agli elaborati "C24FSTR001WD03300_Planimetria cavidotti e sezioni tipiche" e "C24FSTR001WD01600_Planimetria delle interferenze".

La tecnica di trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), permette il superamento e la posa delle tubazioni in condizioni dove sarebbe difficile se non impossibile intervenire con scavi a cielo aperto.

La tecnica T.O.C., supportata da precisi studi Geologici del sottosuolo (rimandati alla fase esecutiva), è molto utilizzata nei seguenti casi:



- 1) Superamento di alvei di fiumi;
- 2) Superamento di infrastrutture interferenti quali fognature e tubazioni idriche di grosse dimensioni, metanodotti, gasdotti;
- 3) Superamento di ferrovie;
- 4) Superamento di incroci e strade ad elevato traffico veicolare.

Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione orizzontale controllata sono essenzialmente quattro:

- 1) Apertura buche di immersione e di emersione
- 2) Esecuzione del foro pilota;
- 3) Alesatura e pulizia del foro;
- 4) Tiro e posa delle tubazioni.

L'esecuzione del foro pilota è la più delicata delle fasi di lavoro. La trivellazione avviene mediante l'inserimento nel terreno di una serie di aste flessibili rotanti, la prima delle quali collegata ad una testa di trivellazione orientabile. L'asportazione del terreno in eccesso avviene per mezzo di fanghi bentonitici e vari polimeri biodegradabili che, passando attraverso le aste di perforazione e fuoriuscendo dalla testa, asporta il terreno facendolo defluire a ritroso lungo il foro, fino alla buca di partenza (immersione) sotto forma di fango.

Il controllo della testa di trivellazione, generalmente, avviene ad onde radio o via cavo per mezzo di una speciale sonda che, alloggiata all'interno della testa, è in grado di fornire in ogni istante dati multipli su profondità, inclinazione e direzione sul piano orizzontale. Di frequente utilizzo, in casi in cui non è possibile guidare la testa della trivella con uno dei metodi descritti precedentemente, si ricorre ad un sistema di guida denominato Para Track. Tale sistema consiste nel guidare la testa rotante tramite un segnale GPS di estrema precisione, permettendo così di ridurre ulteriormente eventuali deviazioni della trivellazione.

Una volta realizzato il foro pilota, la testa di trivellazione viene sostituita con particolari alesatori di diverso diametro che vengono trascinati a ritroso all'interno del foro, i quali, ruotando grazie al moto trasmesso dalle aste, esercitano un'azione fresante e rendono il foro del diametro richiesto, sempre coadiuvati dai getti di fango per l'asportazione del terreno e la stabilizzazione delle pareti del foro (generalmente il diametro dell'alesatura deve essere del 20- 30% più grande del tubo da posare).

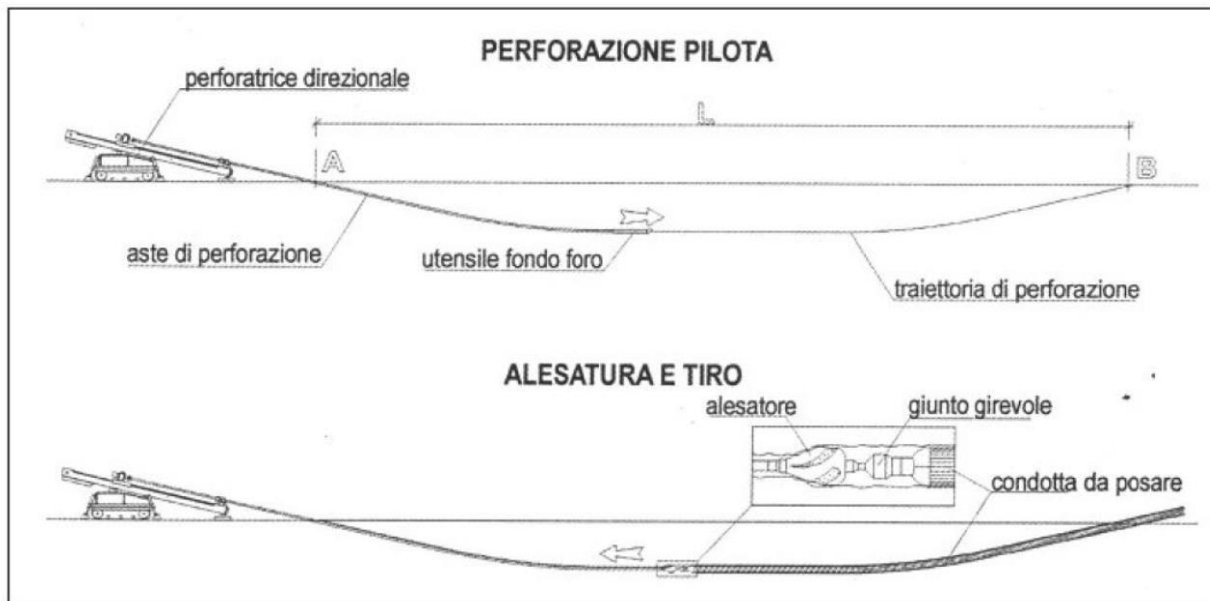


Figura 13 - Fasi tipiche della realizzazione di una TOC

Terminata la fase di alesatura, viene agganciato il tubo o il fascio di tubi (PEAD) dietro l'alesatore stesso per mezzo di un giunto rotante (per evitare che il moto di rotazione sia trasmesso al tubo stesso) e viene trainato a ritroso fino al punto di partenza.

Per quanto riguarda la presente tipologia di lavorazione, sono necessarie delle specifiche aree di lavoro per il posizionamento della macchina per la realizzazione delle T.O.C.. Le aree di lavoro si riferiscono a:

- 1) Ingombro della trivella
- 2) Buca di immersione delle aste
- 3) Area di lavoro degli operatori
- 4) Buca di emersione delle aste
- 5) Area per la termosaldatura delle tubazioni PEAD

Nel caso in cui i cavidotti AT percorrano o interferiscano con strade statali e/o provinciali i cavi interrati verranno posati in corrugati. Si rinvia agli elaborati "C24FSTR001WD03300_Planimetria cavidotti e sezioni tipiche" e "C24FSTR001WD01600_Planimetria delle interferenze".

Nei casi in cui il tracciato del cavidotto va ad interessare cavalcavia e/o ponti esistenti, si prevede l'installazione di mensole di appoggio mediante staffaggio laterale che sosterranno le canalette in lamiera per consentire il passaggio dei cavi.

Di seguito è illustrato un tipologico della sezione con particolare di staffaggio delle mensole di appoggio per il passaggio dei cavi in corrispondenza degli attraversamenti idraulici.

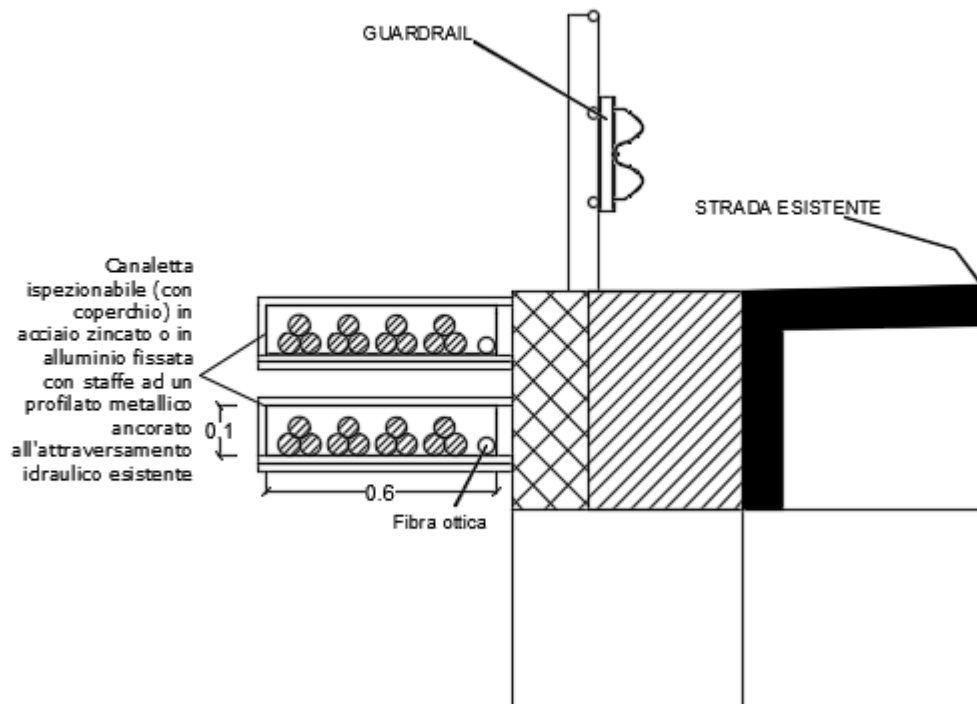


Figura 14 - Sezione trasversale cavidotto AT in fiancheggiamento al ponte o cavalcavia.

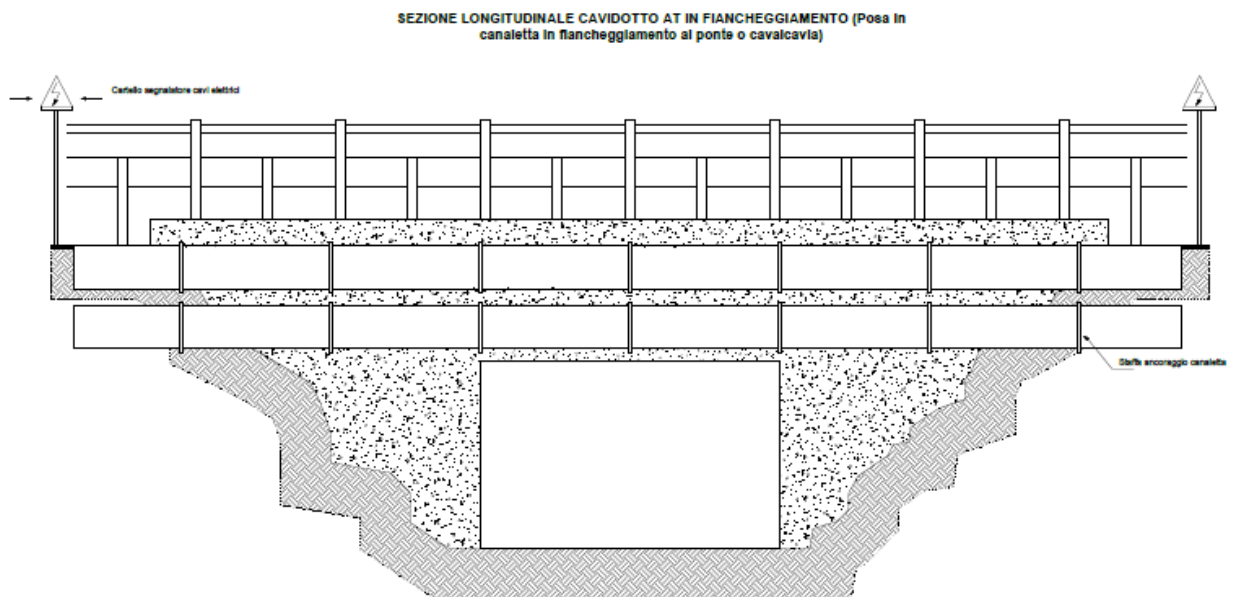


Figura 15: Sezione longitudinale cavidotto AT in fiancheggiamento al ponte o cavalcavia.

4.1.11.2 CABINA ELETTRICA DI RACCOLTA

I sette cluster di circuiti a 36 kV uscenti dagli aerogeneratori verranno collegati alle cabine di raccolta a 36 kV. Le due cabine collocante all'interno delle aree di impianto (CR1 e CR2), in prossimità degli aerogeneratori, sono localizzate nel comune di Acri, mentre la cabina di raccolta ubicata lungo il percorso del cavidotto (CR3), verso la futura Stazione Elettrica, ricade nel territorio comunale di San Demetrio Corone.

Le cabine hanno dimensioni esterne 13,2 m x 5 m x 2,6 m e sono composte da due ambienti:

- Vano Quadri MT (10,93 m x 4,82 m x 2,6 m);
- Locale trasformatore dei servizi ausiliari (2 m x 4,82 m x 2,6 m).

Di seguito gli schemi elettrici unifilari:

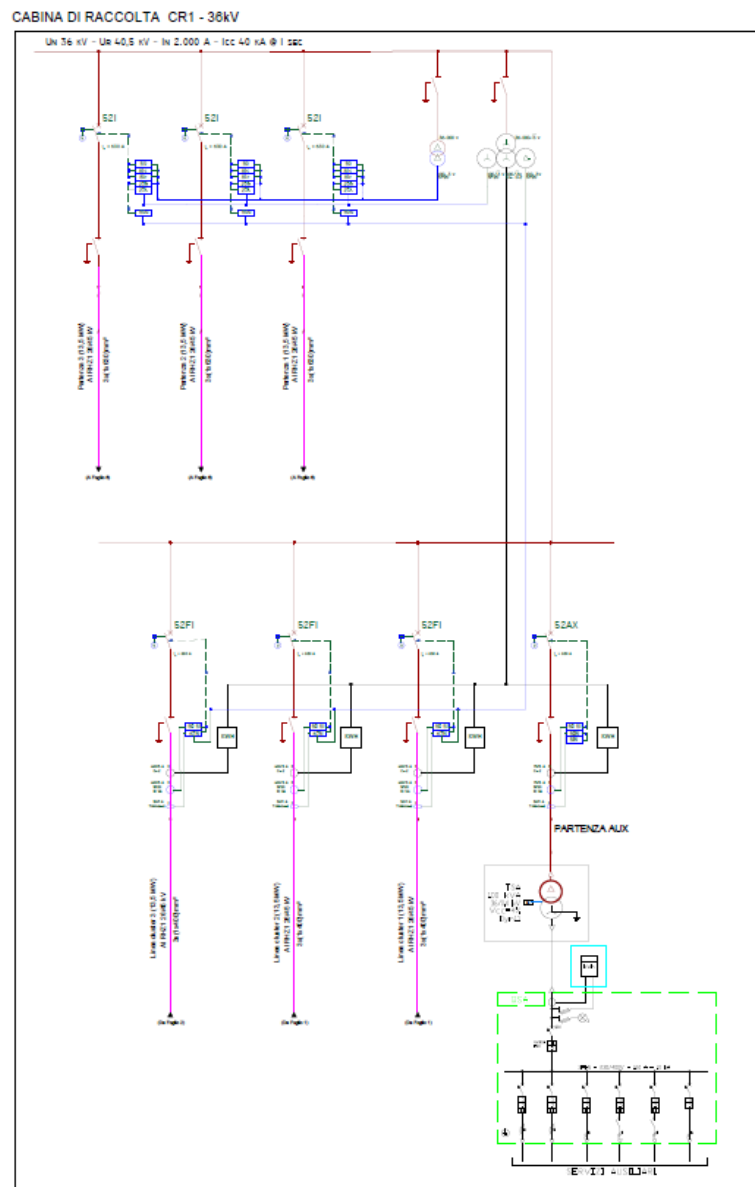


Figura 16: Schema Unifilare cabina di raccolta CR1

CABINA DI RACCOLTA CR2 - 38kV

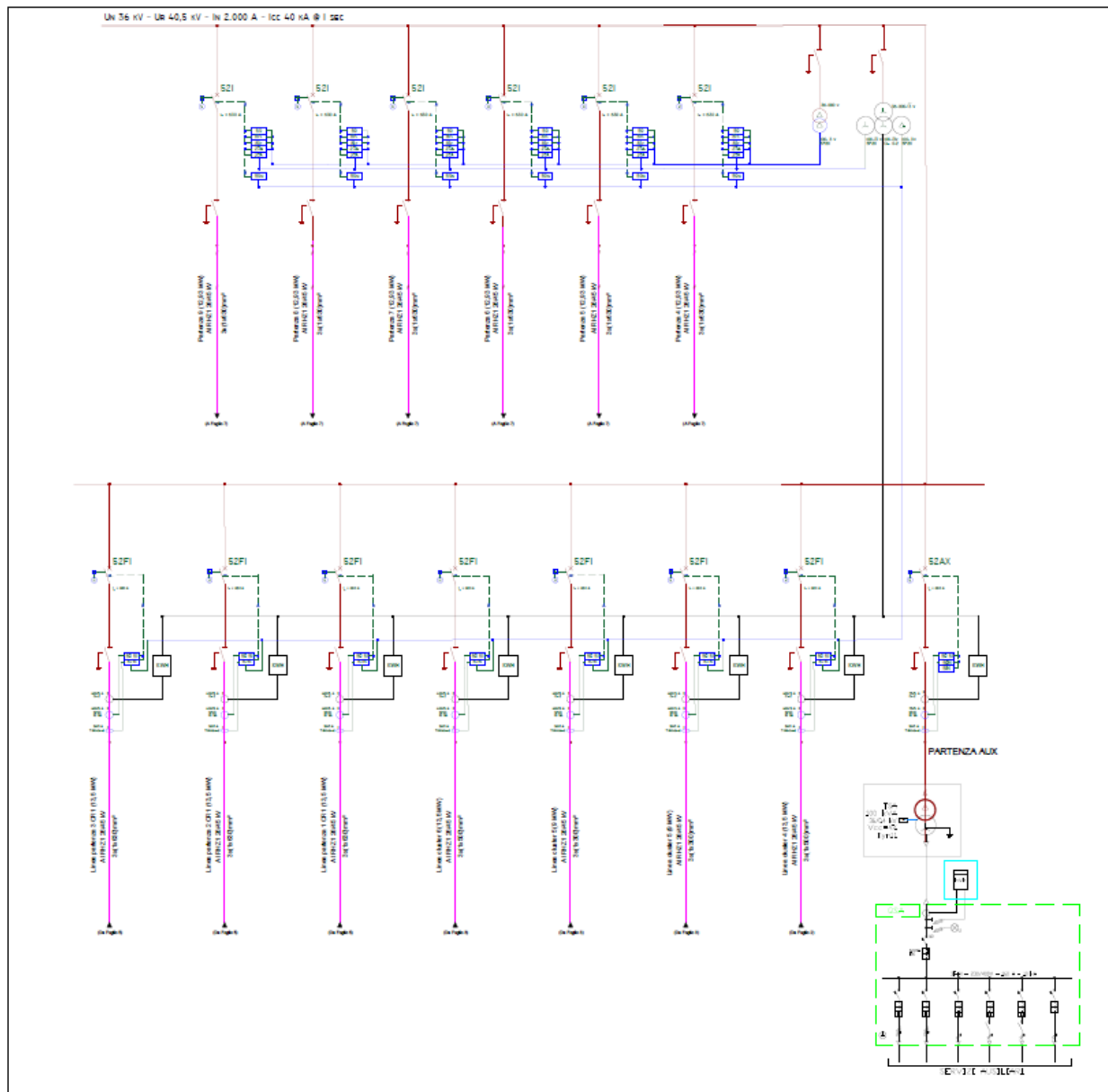


Figura 17: Schema Unifilare cabina di raccolta CR2

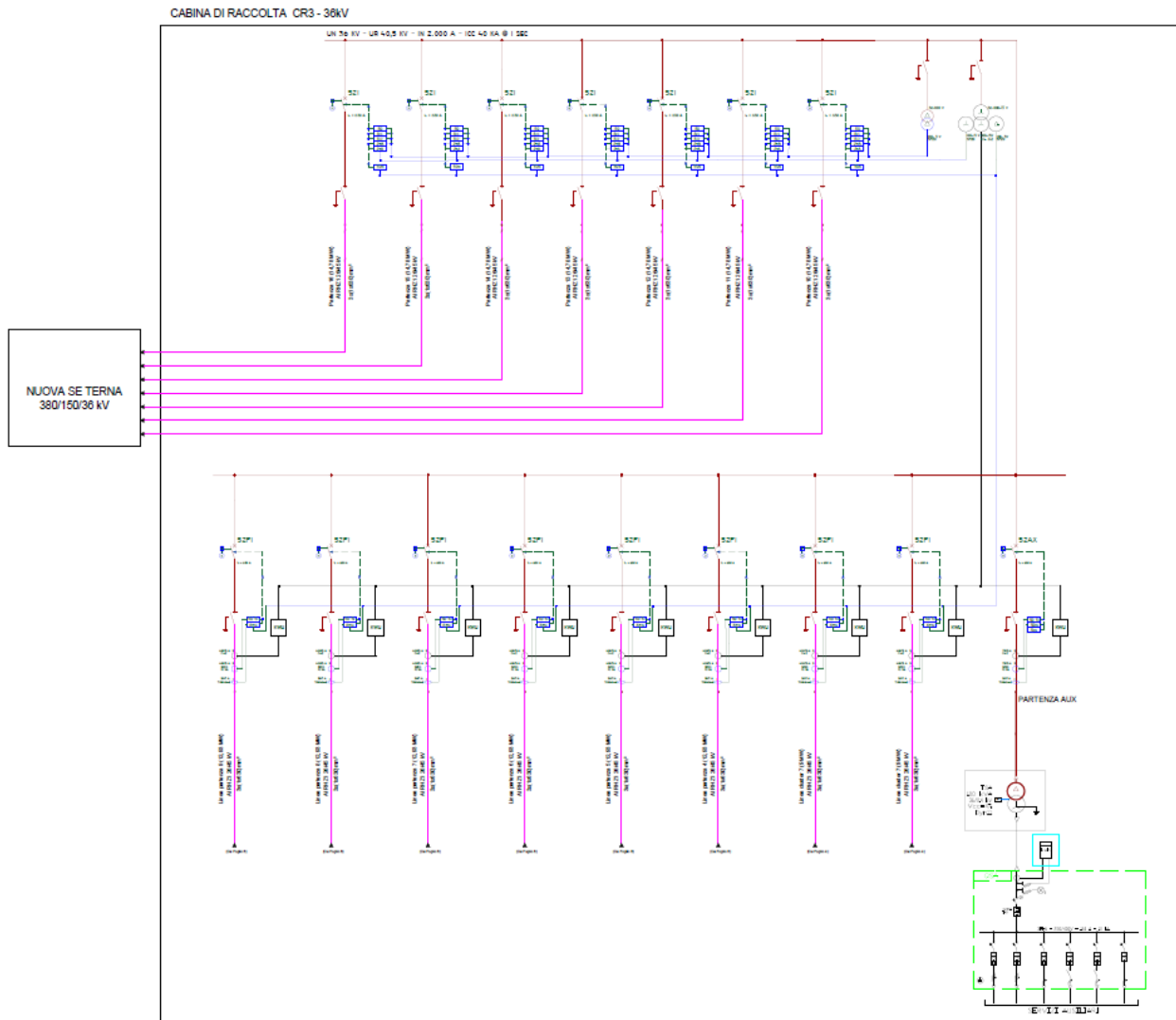


Figura 18: Schema Unifilare cabina di raccolta CR3

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato "C24FSTR001WD03200_Schema elettrico unifilare".

Di seguito si riportano pianta, prospetto e sezione della cabina di raccolta.

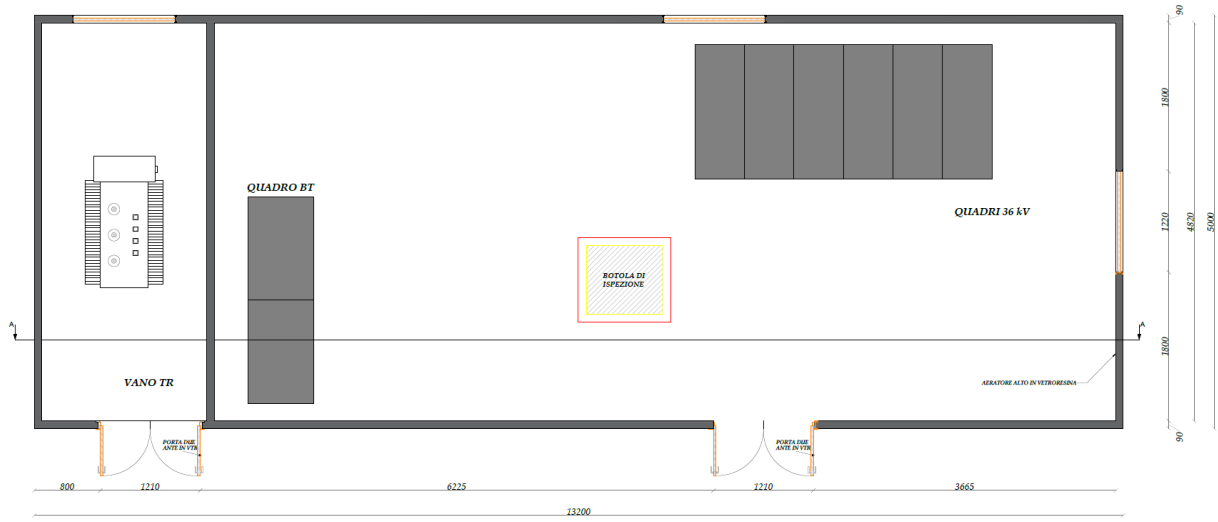


Figura 19: Pianta della cabina di raccolta CR1 36 kV

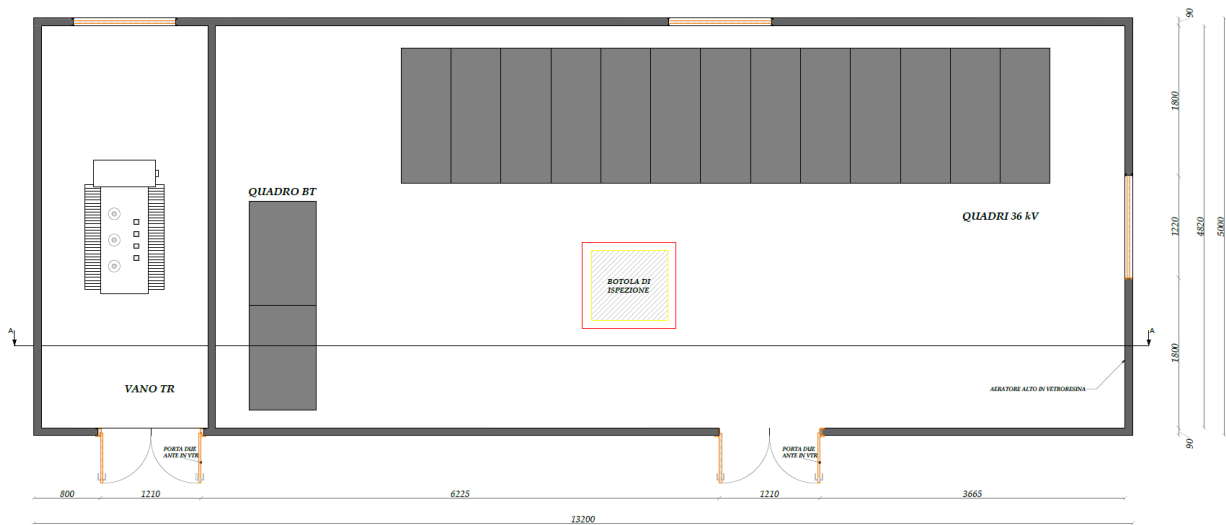


Figura 20: Pianta della cabina di raccolta CR2 36 kV

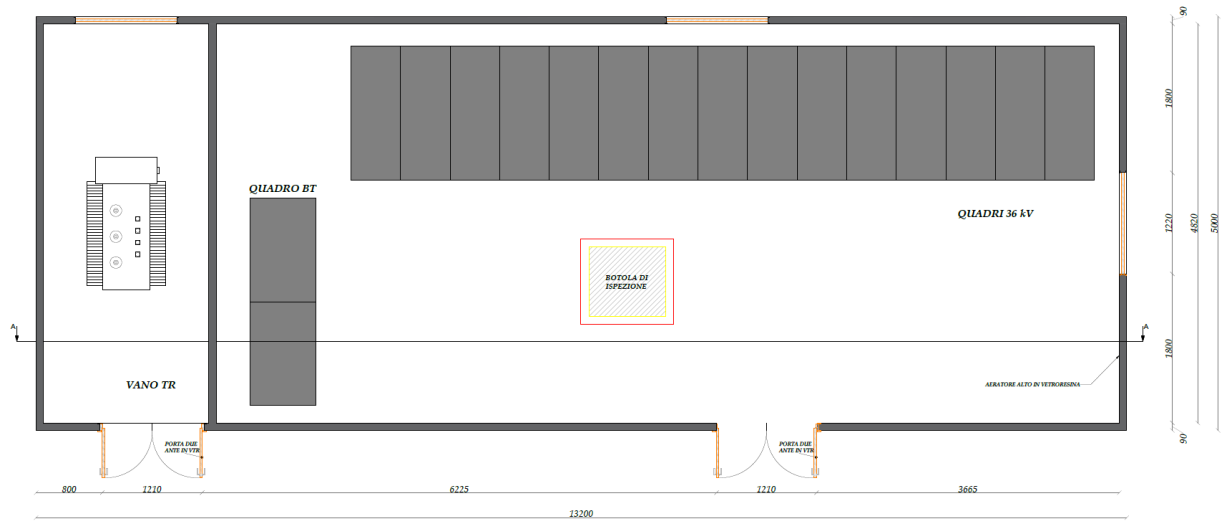
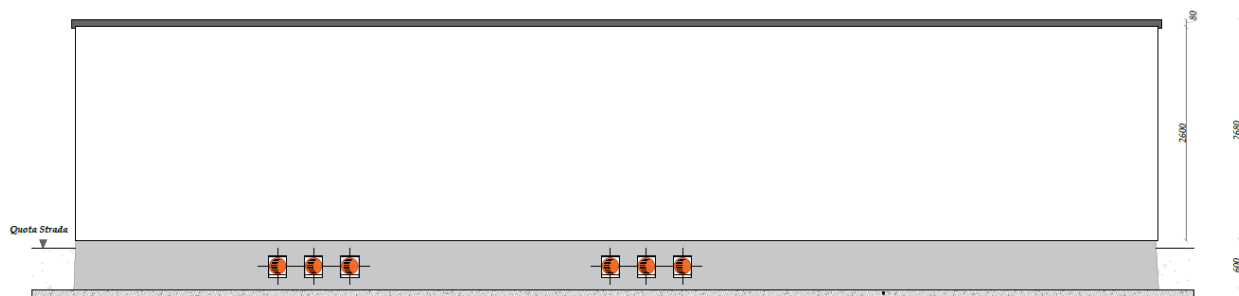
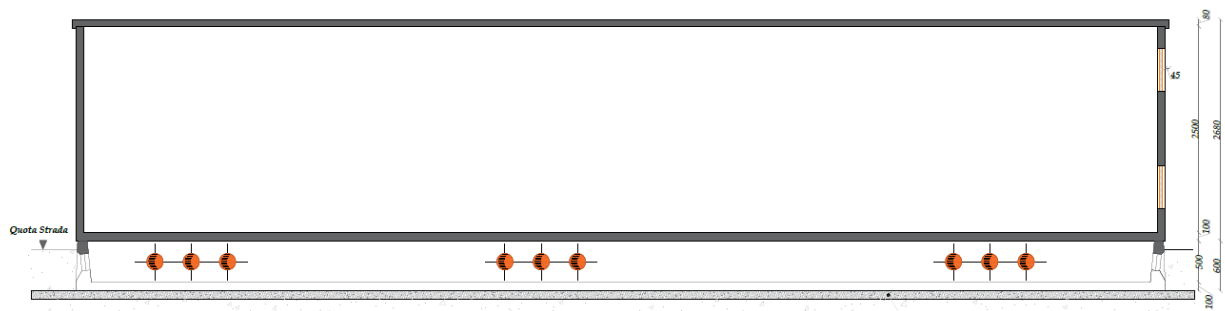
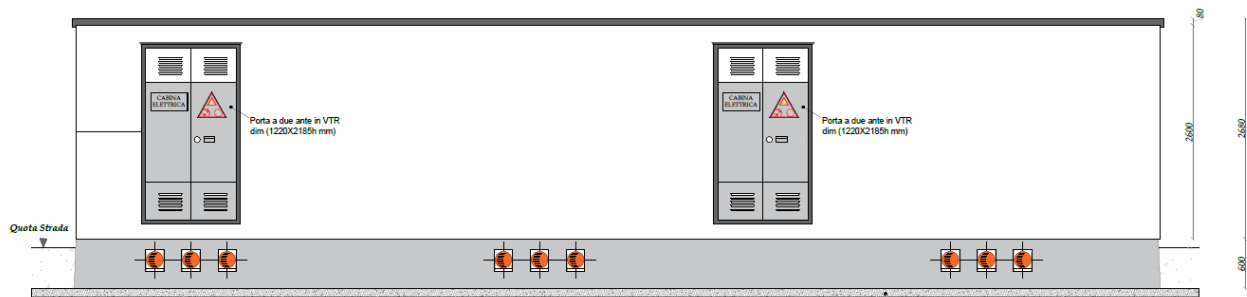
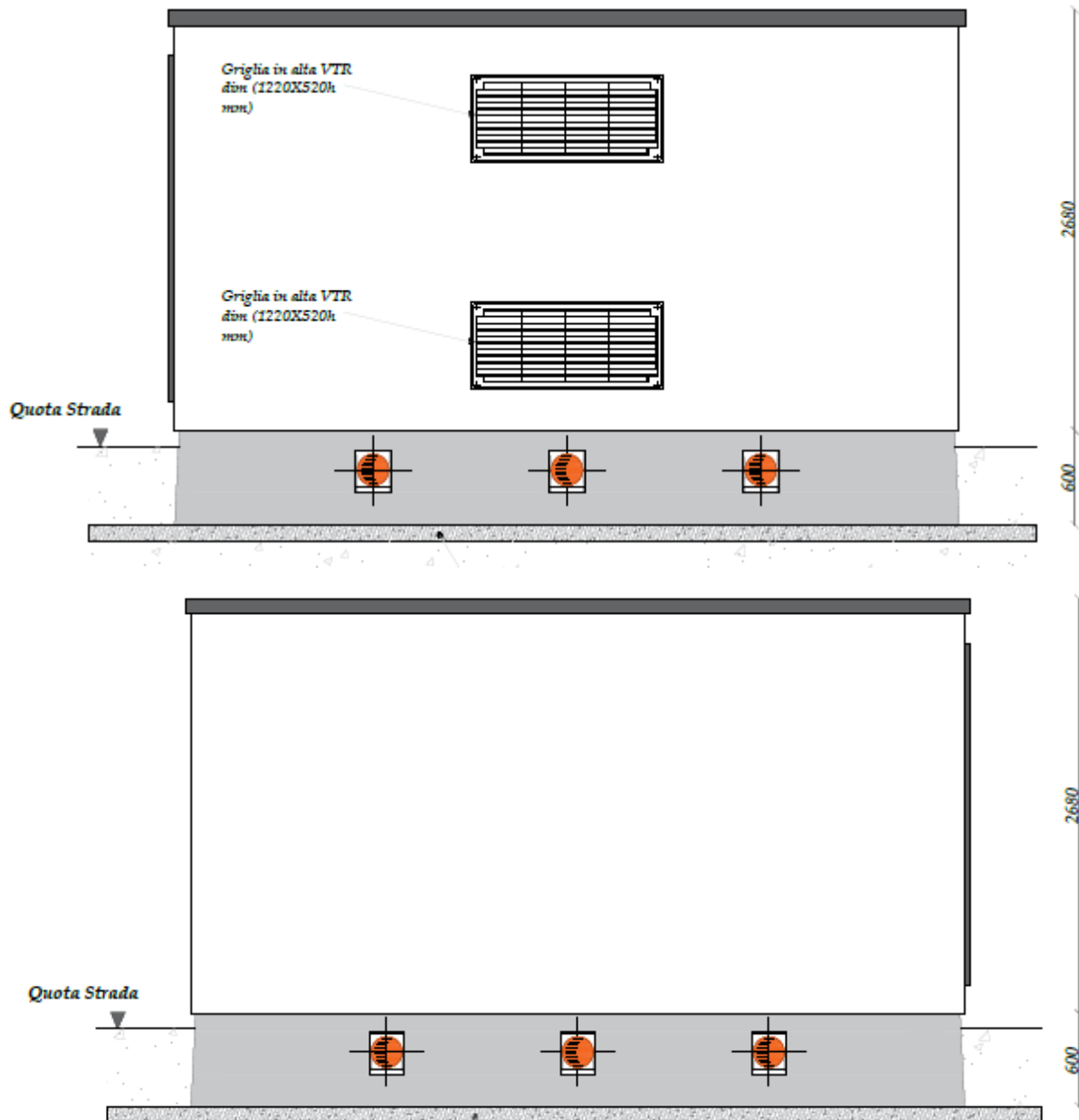


Figura 21: Pianta della cabina di raccolta CR3 36 kV.





Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C24FSTR001WD03400_Pianta e sezioni cabina di raccolta.pdf".



4.1.11.3 RETE DI TERRA WIND FARM

L'impianto di terra sarà costituito da doppi anelli circolari in corda di rame nudo da 70 mm² posti attorno ai singoli aerogeneratori. Gli anelli saranno realizzati nel seguente modo:

- Anello interno: r = 6m interrato a una profondità di 0,5m;
- Anello esterno: r = 14 m interrato a una profondità di 1m.

I due anelli saranno collegati tra loro in 4 punti tramite corda in rame nudo da 70 mm².

Gli anelli esterni degli aerogeneratori saranno dotati di 4 dispersori a picchetto circolare in rame di diametro 2.5cm e lunghezza 6m. I collegamenti tra i singoli aerogeneratori verranno effettuati tramite corda in rame nudo da 70 mm² interrata alla profondità di 0,85m.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "C24FSTR001WD03100_Rete di terra impianto eolico".

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Inquadramento geologico

L'area oggetto del presente studio è situata nella porzione settentrionale del frammento crostale conosciuto in letteratura come Arco Calabro-Peloritano (ACP). Con questo termine si indica il territorio che dal punto di vista geografico attuale comprende l'area della Calabria a sud di Castrovillari e nel nord della Sicilia corrispondente alla catena dei Monti Peloritani. L'Arco Calabro-Peloritano rappresenta una parte della catena legata all'orogenesi ercinica dell'Europa occidentale, distaccatosi successivamente durante l'apertura del Mediterraneo assieme al Blocco Sardo-Corso, le cui successioni più antiche sono costituite da rocce metamorfiche del Paleozoico e intrusive tardo erciniche. Formazioni più giovani appartengono al complesso appenninico, costituite in prevalenza da rocce sedimentarie, principalmente carbonatiche, del Mesozoico e Cenozoico, la cui continuità litologica viene interrotta con il gruppo del Pollino, al contatto con la "Pollino Fault Zone". Su queste unità poggiano depositi che risalgono dal Miocene medio al Quaternario. Le successioni sedimentarie sono state successivamente sovrastate dalle sequenze metamorfiche e cristalline intrusive, emergendo solo in corrispondenza di alcune "finestre tettoniche", dove le unità sovrastanti sono state rimosse.

Quanto descritto finora può essere interpretato, essenzialmente, come conseguenza della convergenza iniziata a partire dalla fine del Mesozoico tra la placca continentale africana e quella eurasiatica, che ha portato alla chiusura del paleo-oceano che li divideva, la Tetide. A partire dal Paleocene, con un'acme nell'Oligo-Miocene, i complessi cristallini calabridi, testimonianza dell'orogenesi ercinica che ha caratterizzato il margine sudeuropeo, sono sovrascorsi con doppia vergenza sulle due placche continentali, verso la placca europea assieme al complesso delle liguridi, relitti oceanici della Tetide, e verso la placca africana o Adria, a seconda delle



interpretazioni, che costituisce l'ossatura dell'Appennino Meridionale. Secondo le interpretazioni geologiche più accreditate, i complessi cristallini e metamorfici calabri rappresentano un segmento della catena alpina vera e propria, sovrascorsi per molte decine di km sul complesso appenninico come "falda di ricoprimento" (Amodio-Morelli *et al.*, 1976; Bonardi *et al.*, 1982; Tortorici, 1982; Carminati *et al.*, 2012). I fenomeni di sovrascorrimento nell'attuale area calabro-peloritana si conclusero sostanzialmente nel Tortoniano superiore, mentre nelle catene alpina ed appenninica continuano tuttora.

Con la fine della fase compressiva nell'Eocene (Carminati *et al.*, 2012) la distribuzione delle masse continentali era sostanzialmente differente dalle attuali. Il Bacino Provenzale e il Mar Tirreno non esistevano ancora e i corrispettivi degli attuali mari Adriatico e Ionio avevano un'estensione notevolmente maggiore. Calabria, Corsica e Sardegna costituivano un blocco unico, sopra i quali si espandevano grandi effusioni vulcaniche basaltiche, testimonianza della produzione di magmi legati alla presenza di una placca oceanica in subduzione al di sotto della massa continentale. Con il passaggio dalla fase compressiva alla fase estensionale, di rifting e successivo drifting, è avvenuto il distacco tra il margine sudeuropeo e il blocco Sardo-Corso connesso all'Arco Calabro Peloritano, portando alla formazione del Bacino Provenzale nel Miocene. Verso la fine del Miocene, l'apertura del Mar Tirreno ha comportato il definito distacco tra il Blocco Sardo-Corso e la Calabria (Guerra & Moretti, 1994). Una delle indicazioni di questa evoluzione geodinamica è data dalle firme caratteristiche delle tipologie di vulcanismo e dalle età dei prodotti (Carminati *et al.*, 2012). Infatti, le diverse età delle espansioni vulcaniche nel Tirreno e in Sardegna scandiscono le tappe della progressiva traslazione verso SE dell'Arco Calabro. Si passa dai materiali calcocalini della Sardegna Occidentale, caratteristici delle fasi geodinamiche compressive, ai basalti *tholeitici* della piana abissale tirrenica, legati tipicamente alle fasi di espansione oceanica (Guerra & Moretti, 1994). La subduzione della placca oceanica corrispondente all'attuale Mar Ionio ha avuto quindi un ruolo fondamentale in questa evoluzione geodinamica, perdurando tuttora. A questa infatti viene attribuita la sismicità profonda (più di 500 km) che interessa attualmente il bacino tirrenico.

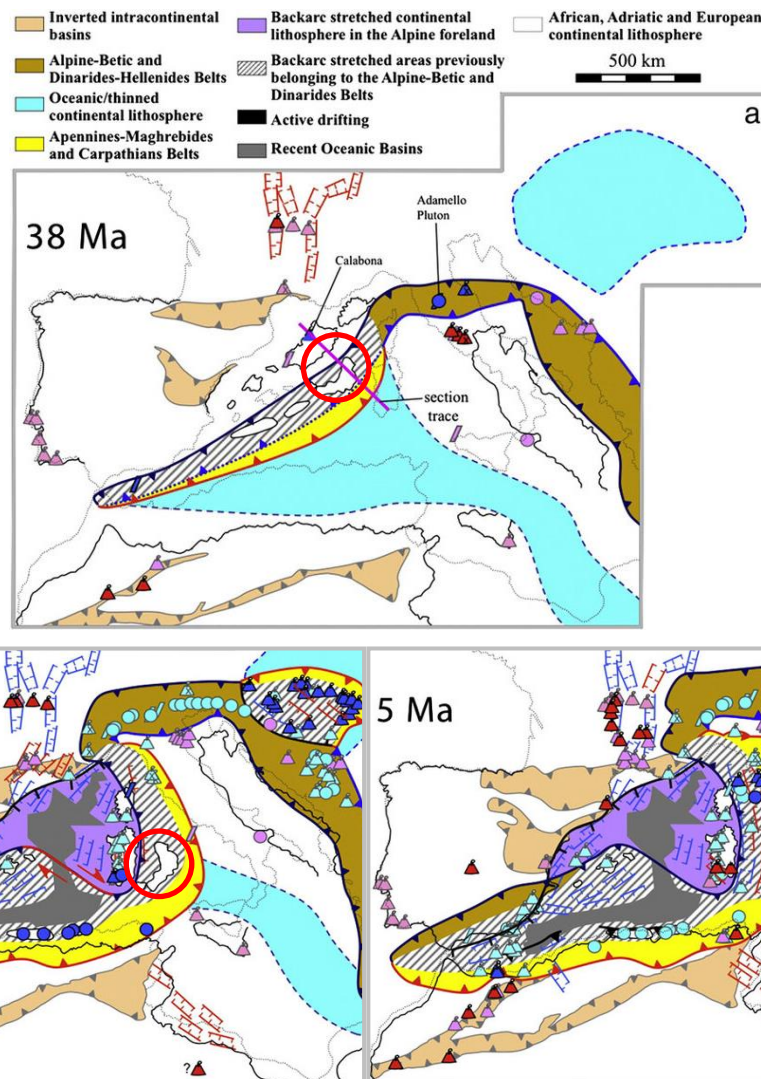


Figura 22 - Paleogeografia e interpretazione geodinamica del Mediterraneo occidentale nel Cenozoico. Il cerchio rosso indica la posizione dell'Arco Calabro Peloritano. Modificato da Carminati et al. 2012.

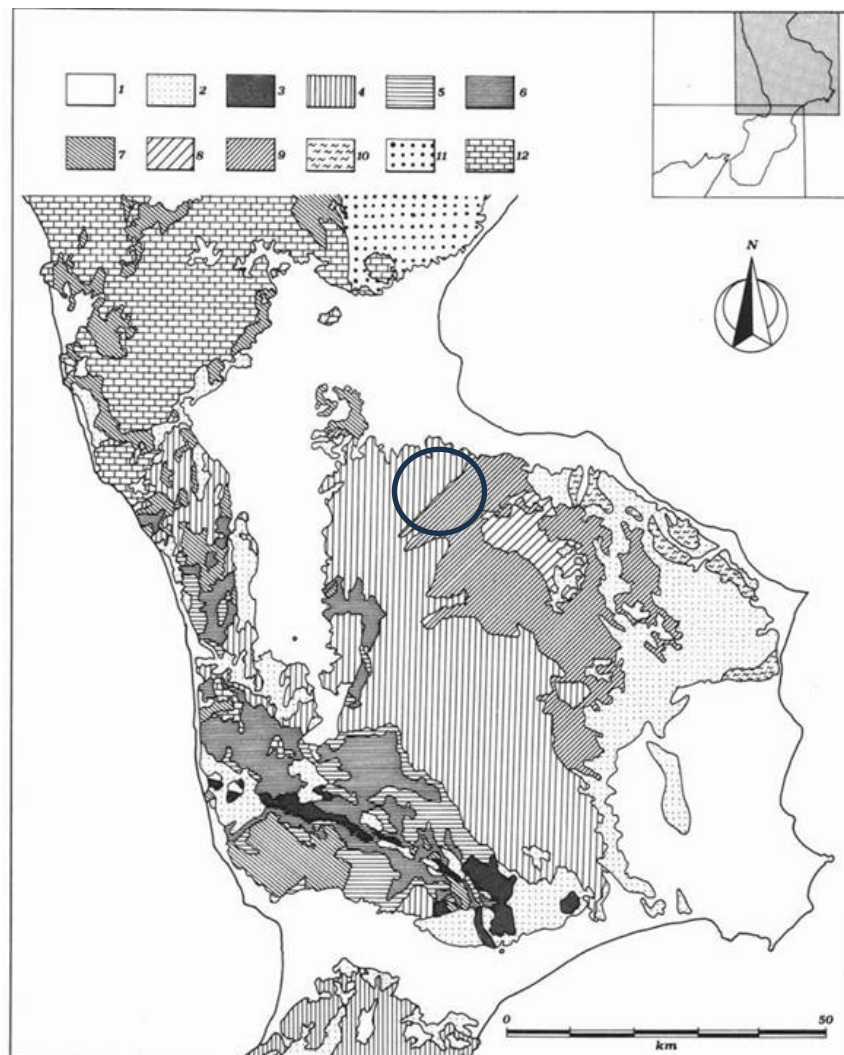
Allo stato attuale la regione è animata da un'intensa attività geodinamica testimoniata oltre che dagli intensi e diffusi fenomeni erosivi e dall'elevata franosità, anche dai violenti terremoti che l'hanno ripetutamente colpita in epoca storica. In meno di quattro secoli, infatti, quasi la metà del territorio calabrese è stato colpito almeno una volta da un terremoto di intensità del grado X (MCS) o superiore, mentre i tre quarti dello stesso territorio hanno subito almeno un evento del grado IX (MCS). Il progredire della migrazione verso est dell'Arco Calabro Peloritano, con velocità di circa 5 mm/anno considerando fisso il Blocco Sardo Corso (Devoti *et al.*, 2008), implica la progressiva chiusura del bacino dello Ionio con la subduzione della sua litosfera sotto il margine continentale calabro in sovrascorrimento (Gvirtzman & Nur, 1999; Buitert, 2000, 2002; Wortel & Spakman, 2000). I terremoti profondi che caratterizzano il basso Tirreno, sono considerati come una dimostrazione dell'attività del fenomeno (Guerra & Moretti, 1994).

Bonardi *et al.* (1982) e Tortorici (1982) suddividono l'ACP in due settori, uno settentrionale (dove ricade l'area di studio) e uno meridionale, che vengono a contatto lungo un allineamento orientato



grossomodo in direzione ENE-WSW che da Capo Vaticano si estende fino a Soverato (vedi figura seguente). Il settore settentrionale si estende a N dell'allineamento Capo Vaticano-Soverato e comprende parte della Catena Costiera, la Sila e le Serre settentrionali. In esso Tortorici (1982) ha individuato cinque unità (caratterizzate da un grado metamorfico crescente verso l'alto) di cui, le due più profonde sono rappresentate da unità ofiolitifere (porzioni di crosta oceanica) mentre le rimanenti sono riconducibili a porzioni di crosta continentale.

L'unità più profonda è rappresentata dall'Unità del Frido che affiora in tutto il settore settentrionale ed in Lucania. È costituita da una successione di metapeliti con intercalazioni di metacalcari e quarziti cui sono strettamente associate ofioliti rappresentate da prevalenti metabasalti, serpentiniti ed occasionalmente da Fe-gabbri come elementi di metabrecce. Questa unità, così come definita da Lanzafame *et al.* (1979), comprende l'Unità di Diamante-Terranova (Dietrich *et al.*, 1976). Al di sopra giace un'Unità Ofiolitica, comprensiva delle Unità di Malvito e di Gimigliano (Dietrich *et al.*, 1976), costituita prevalentemente da lave a *pillow* e brecce di *pillow* con rari Mg-gabbri associati, su cui poggiano coperture di età Titonico-Neocomiana estremamente variabili, le quali assumono caratteri sempre più terrigeni procedendo da N verso S. Tettonicamente sovrastante alle Unità Ofiolitifere giace l'unità di Bagni, che rappresenta l'unità di derivazione continentale geometricamente più bassa (affiora prevalentemente in Sila Piccola e nell'alta valle del Fiume Crati). È costituita da un basamento filladico contenente intercalazioni di micascisti, metareniti e porfiroidi e sopporta una copertura mesozoica, visibile nei dintorni di Guardia Piemontese (Scandone, 1971; Dietrich *et al.*, 1976). In posizione ancora più elevata abbiamo l'unità di Castagna, affiora prevalentemente in Sila Piccola, lungo il bordo orientale della valle del Fiume Crati e lungo il settore settentrionale delle Serre (Paglionico & Piccarreta, 1977). È costituita da micascisti a granato, paragneiss biotitici e gneiss occhiadini con frequenti associazioni di masse



 Area di Interesse

Figura 23 - Schema geologico-strutturale del settore settentrionale dell'Arco Calabro-Peloritano. 1=sequenze medio-suprapliocenico-pleistoceniche; 2=sequenze tortoniano-infraplioceniche; 3=Unità di Stilo; 4=Unità di Polia Copanello; 5=Unità di Castagna; 6=Unità di Bagni; 7=Unità ofiolitifere (Unità del Frido + Unità ofiolitica superiore); 8=Unità di Longobucco, basamento; 9=Unità di Longobucco, copertura sedimentaria; 10=Unità Sicilidi; 11=Unità del Cilento; 12=Unità carbonatiche della catena appenninica.

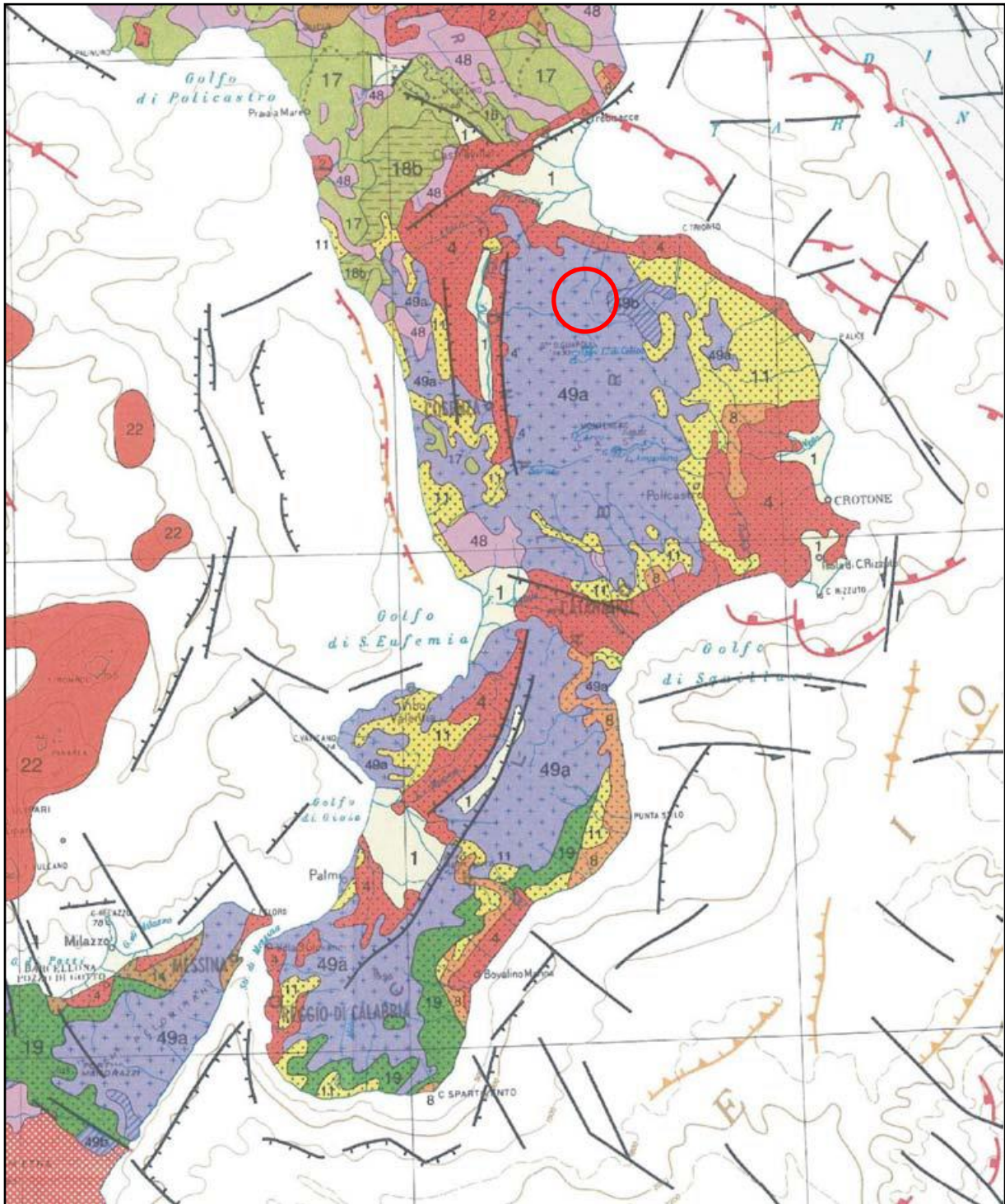
pegmatitiche e granitoidi. L'unità cristallina tettonicamente più elevata è rappresentata dall'Unità Polia-Copanello che affiora diffusamente in tutto il settore considerato. È costituita da gneiss kinzigitici con intercalate masse di anfiboliti e di metaperidotiti. Le metamorfiti sono intruse da masse granitiche e tonalitiche. In questa unità potrebbe essere compresa anche l'Unità di Monte Gariglione (Amodio-Morelli *et al.*, 1976; Zanettin-Lorenzoni, 1982). Lungo la parte orientale del massiccio Silano le unità descritte ricoprono l'Unità di Longobucco. Essa è costituita da un basamento di filladi con intercalazioni di quarziti e porfiroidi contenenti intrusioni granitiche, su cui riposano trasgressive due sequenze sedimentarie di età Meso-Cenozoica (Lanzafame & Tortorici, 1980). Nel complesso le varie unità cristalline si sovrappongono tettonicamente su unità carbonatiche che costituiscono i domini più interni della catena appenninica (Scandone *et al.*, 1974; Amodio-Morelli *et al.*, 1976). In Calabria settentrionale tali domini sono rappresentati da tre unità



tettoniche che affiorano in finestre al di sotto delle coltri cristalline e nel massiccio del Pollino. Si distingue un'unità basale, affiorante prevalentemente sul Pollino, denominata Unità del Pollino, una intermedia, denominata Unità di S. Donato, affiorante lungo il bordo nord-occidentale del massiccio del Pollino e nelle finestre di Cetraro e delle Terme di Caronte, ed una superiore, Unità di Verbicaro, affiorante nelle finestre di Guardia Piemontese e di Monte Cocuzzo. Tali unità sono costituite da successioni calcareo dolomitiche del Trias medio - Paleogene, su cui si depositano a partire dal Miocene inferiore sequenze terrigene. Lungo il limite settentrionale dell'arco affiora una successione sedimentaria appartenente all'Unità del Cilento. Tali terreni sono costituiti da successioni flyschoidi, nei cui livelli basali si ritrovano una serie di blocchi costituiti da elementi derivanti dalle unità cristalline calabresi. Trasgressive su tutto l'edificio giacciono le successioni del Tortoniano inferiore-Pliocene inferiore, che recano intercalati livelli costituiti da sedimenti appartenenti alle unità sicilidi, note in letteratura come Unità Crotonidi (Ogniben, 1955), e del Pliocene medio-superiore-Pleistocene.

Altri autori considerano i terreni del basamento calabro come parte di un dominio Austroalpino della placca africana, mentre in altre alternative interpretazioni, le falde dell'Arco Calabro sono considerate appartenenti ad un microcontinente situato tra Africa ed Europa o come risultato dell'assemblaggio di tre "microblocchi cristallini".

A seguire, in Fig. 5, si riporta lo schema geologico della Calabria tratto da Bigi *et al.*, 1989.




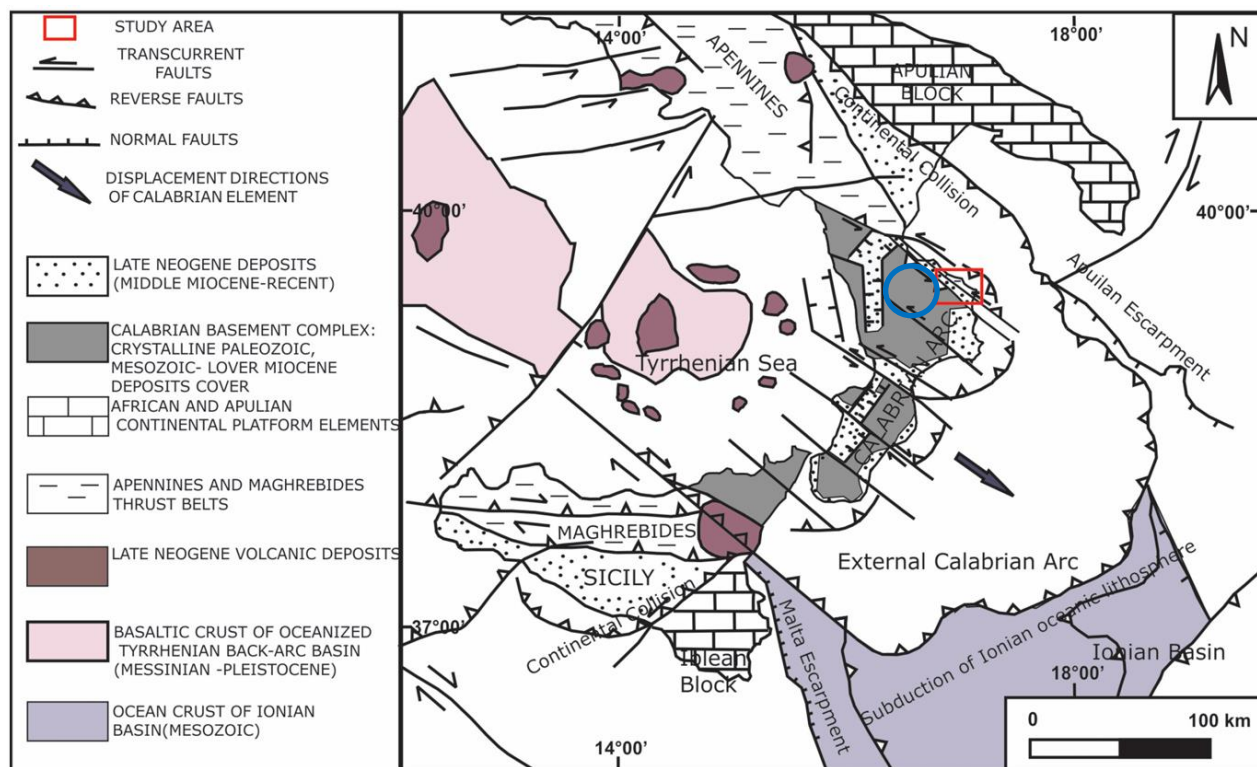
 Area di interesse

Figura 24 - Schema geologico della Calabria. 1) Depositi continentali (alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari) e, subordinatamente, marini (spiagge) – Pleistocene superiore-Olocene; 4, 8) Depositi terrigeni marini – Pliocene inferiore p.p. - Pleistocene inferiore; 11, 16) Depositi terrigeni marini – Miocene sup. - Pliocene inferiore p.p.; 17, 18) Unità carbonatiche e terrigene della catena Appenninica – Triassico-Oligocene; 19) Sabbie e conglomerati – Oligocene-Miocene; 48) Sedimenti oceanici con ofioliti – Cretacico-Oligocene; 49) Unità metamorfiche e graniti (da Bigi et al., 1989).




 Area di interesse

Figura 25 - Sketch-map geologico strutturale dell'area del Mediterraneo centrale, l'area di studio è indicata dall'ellisse azzurro. In Muto et alii 2014, modificato.

La tettonica ha influenzato fortemente i bacini neogenici come conseguenza della progressiva migrazione verso sud-est dell'Arco Calabro. Un complesso insieme di faglie trascorrenti e *thrusts* associati caratterizzano il lato ionico calabrese, come si può osservare nella Fig. 6.

Per quanto riguarda le informazioni circa il basamento metamorfico si fa riferimento alle Note Illustrative del Foglio CARG "San Giovanni in Fiore", a sud-est dell'area in oggetto.

Il Massiccio della Sila è costituito da un blocco crostale relativamente indeformato, compreso tra il Bacino Crotonese a est e la Valle del Crati a ovest. La strutturazione del massiccio è relativamente precoce (alpina) e si è completata prima dell'apertura del Tirreno e del conseguente distacco dell'Arco Calabro dal Blocco Sardo Corso. A grande scala, nel massiccio si possono distinguere tre complessi cristallini principali di età principalmente paleozoica (unità di Bocchigliero-Mandatoriccio, Unità della Sila ed Unità di Monte Gariglione), cui si sovrappongono nell'estremità nord-orientale pochi lembi di copertura meso-cenozoica (Dubois, 1976; Grandjaquet *et alii*, 1978; Bouillin, 1984; Messina, 1994).

L'Unità di Monte Gariglione è strutturalmente la più elevata ed affiora estesamente su tutta la metà sud-occidentale del massiccio. È formata da magmatiti e metamorfiti erciniche, di grado da medio-alto ad alto. Le magmatiti sono rappresentate in massima parte da granodioriti, passanti a graniti e subordinatamente a tonaliti, spesso a megacristalli di plagioclasio e K-feldspato, apliti, pegmatiti e porfidi, sempre interessati da una evidente foliazione metamorfica. Associate alle rocce chiaramente magmatiche si trovano ortogneiss e paragneiss, spesso occhiadini, micascisti a biotite



od a biotite-muscovite, spesso granatiferi.

L'Unità della Sila è formata da numerosi corpi intrusivi, raramente con sovrainpressione metamorfica, che variano composizionalmente da gabbri (anfibolo+pirosseno+olivina+biotite) a leucomonzograniti (muscovite±biotite+Kfeldspato±plagioclasite±cordierite), con prevalenza dei termini intermedi granodioritici o tonalitici (Messina *et alii*, 1994). Nel complesso si tratta di plutoni messi in posto in livelli crostali medio-alti, con progressione dai termini più basici verso quelli più acidi. I complessi plutonici sono intersecati da numerosi e spesso potenti filoni acidi, da aplitici a pegmatitici ricchi in muscovite e grandi cristalli di K-feldspato. Gli elementi in tracce ed i dati isotopici (Messina *et alii*, 1994) suggeriscono l'ipotesi che l'intera unità derivi dal *mixing* tra magmi mantellici e materiali anatettici crostali.

L'Unità di Bocchigliero (strutturalmente più bassa ed assimilata da numerosi autori all'Unità di Bagni affiorante presso Guardia Piemontese) e l'Unità di Mandatoriccio (di grado metamorfico maggiore), affiorano nei settori nord-orientali del massiccio, formando buona parte del substrato cristallino del Bacino Crotonese. Sono formate da metamorfiti di grado da medio-basso a medio, porfiroidi, meta-arenarie e meta-grovacche, quarziti e filladi grigie fino a nere. Entrambe le unità presentano strettissime analogie con le unità erciniche di medio grado della Sardegna centrale, con in più, nell'Unità di Mandatoriccio, una evidente sovrainpronta metamorfica post-ercinica, marcata in campagna da numerosissime vene tardo-metamorfiche di quarzo bianco, strappate e budinate dalla ripresa della deformazione tangenziale alpina. Le lineazioni mineralogiche e di estensione, evidenti nei litotipi arenacei e nei porfiroidi, indicano direzioni di trasporto tettonico verso SO.

Con il termine Bacino Crotonese viene indicata la vasta estensione di depositi neogenici compresa tra le pendici orientali della Sila ed il mare Ionio (Ogniben, 1955; Roda, 1964; Moretti, 1993). Strutturalmente questa unità geologica è formata da un esteso sistema di *semigraben* a ribassamento orientale con geometria tipo *piggy-back* e si configura come un bacino di avanti-arco interposto tra l'asse N-S della catena cristallina ad O ed il sistema dei *thrust* esterni che compongono il cuneo di accrezione attivo nell'*off-shore* ionico (Finetti & Del Ben, 1986; Moretti & Guerra, 1997; Van Dijk *et alii*, 2000).

Uno schema generale dei rapporti esistenti fra le principali Unità Tettono-stratigrafiche esistenti nel settore nord calabrese è riportato a seguire, in Fig. 7.

L'area di progetto ricade su rocce cristalline del Paleozoico come quarzo-dioriti, graniti, gneiss o migmatiti dell'Unità della Sila nella porzione meridionale, mentre nella porzione settentrionale ricadono anche su depositi mio-pliocenici.

Il prodotto più recente di mappatura dell'area in questo specifico campo è rappresentato dalla Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000.

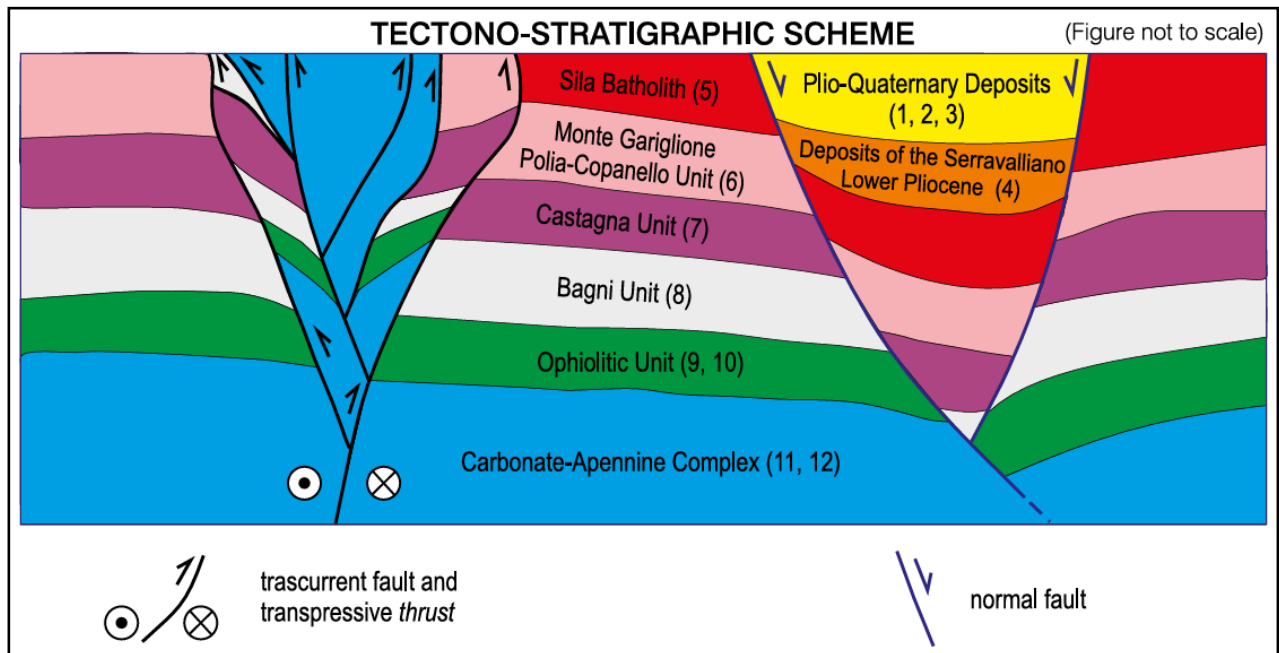
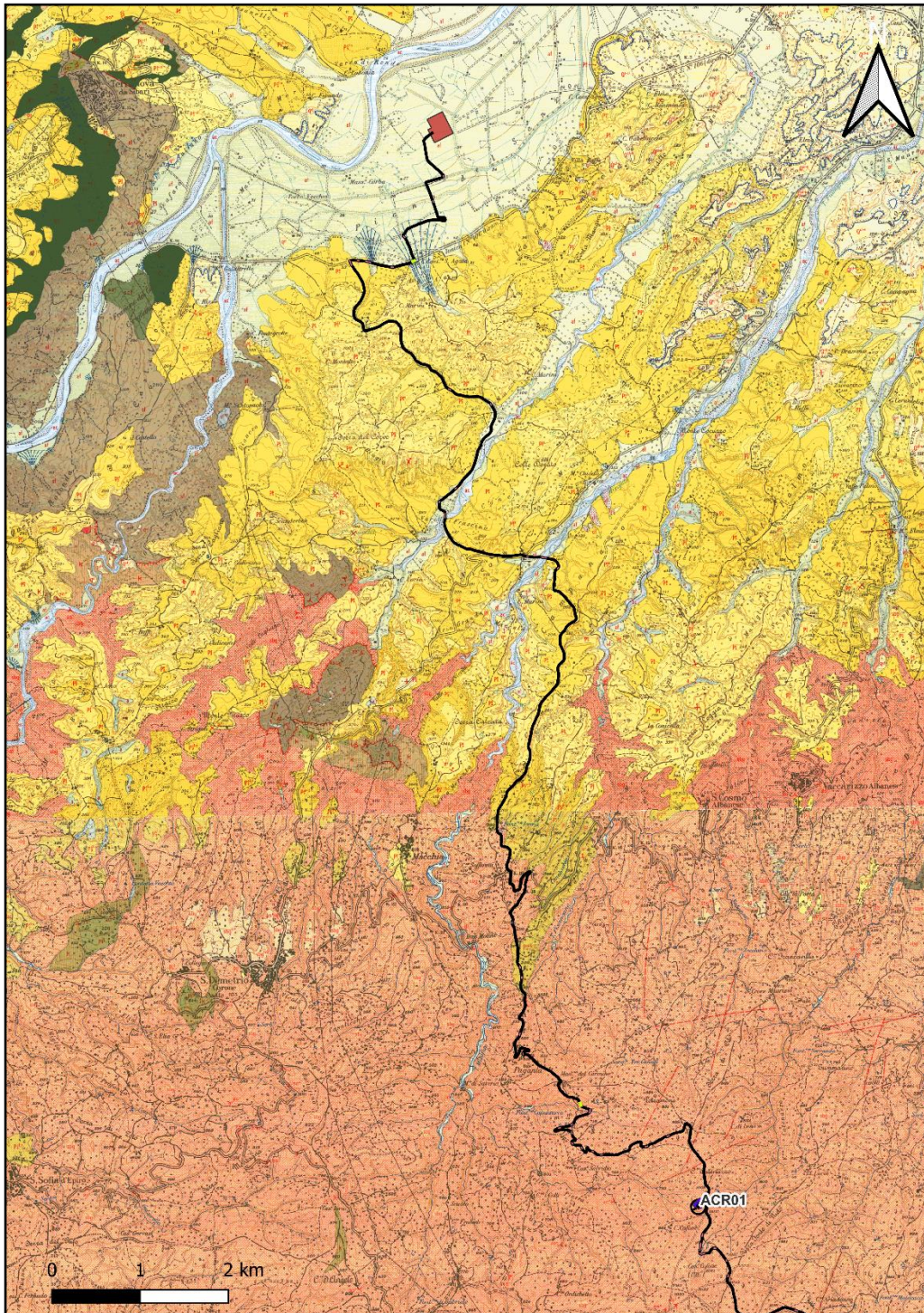


Figura 26 - Schema tettono-stratigrafico di riferimento per l'area della Valle Crati (da Tansi et al., 2015).

Come si può osservare dalla figura sottostante tutta l'area di progetto di messa in posa degli aerogeneratori ricade su litologie legate a magmatismo intrusivo come quarzo-dioriti e graniti o metamorfiche, come gli gneiss o le migmatiti, mentre le opere di connessione oltre ad impostarsi sulle litologie appena descritte ricadono in parte su litologie di origine sedimentaria di natura argillosa con conglomerati, sabbie e depositi alluvionali.















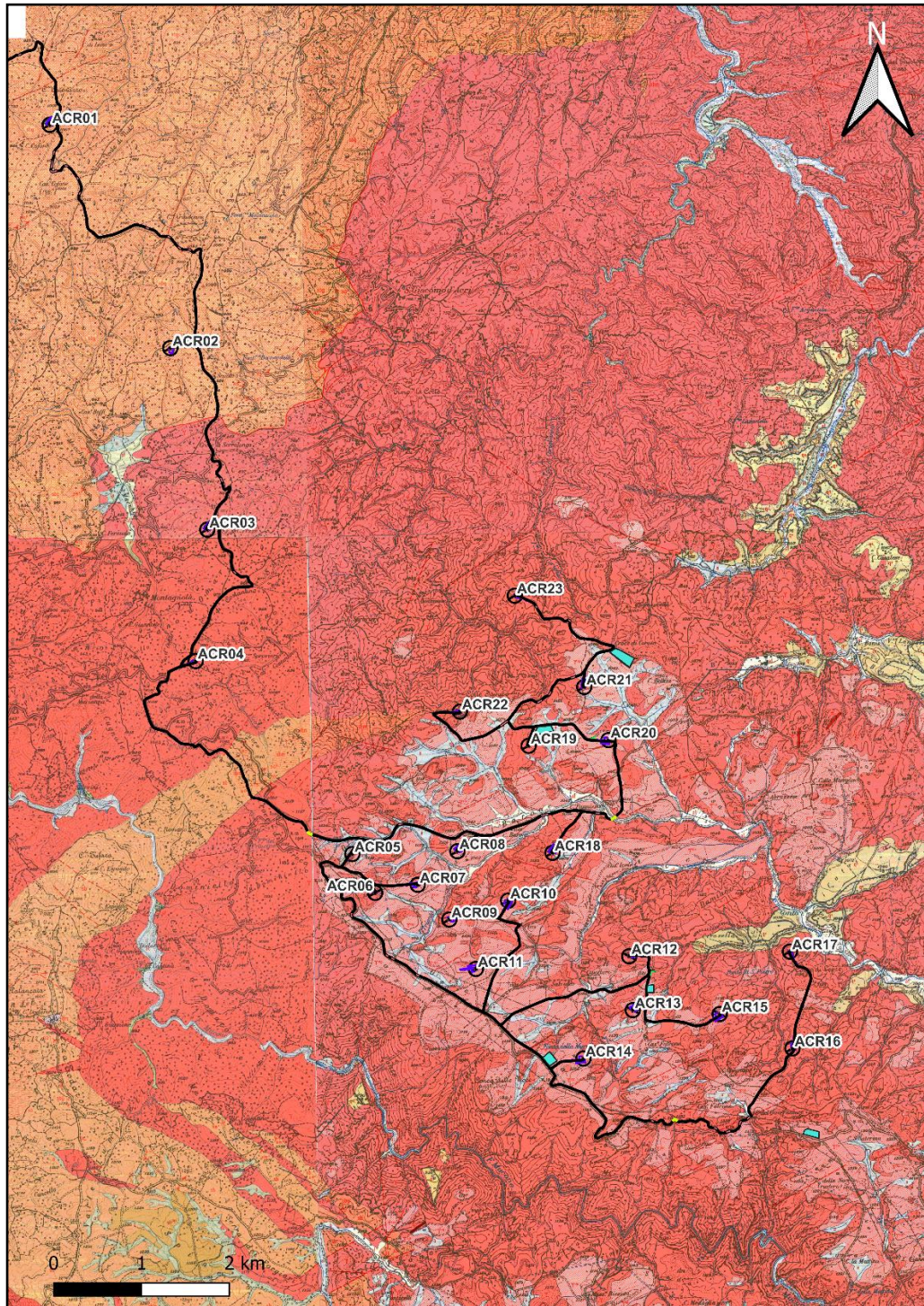
- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |

Figura 27 - Dettaglio dell'area di progetto (nord) sulla Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000. Le opere di connessione poggiano su litologie che variano da gneiss a rocce sedimentarie argillose, sabbiose-conglomeratiche e sedimenti alluvionali fissati - Scala 1:50.000.















- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
|  | Aerogeneratore e sorvolo relativo |  | Piazzole |
|  | Aree di stoccaggio |  | Pista esistente da adeguare |
|  | Cabina di raccolta |  | Scavi e riporti |
|  | Cavidotto 36 kV in Canaletta |  | Strada di nuova realizzazione |
|  | Cavidotto 36 kV in TOC |  | Viabilità esistente da adeguare |
|  | Cavidotto 36 kV |  | Futura Stazione Elettrica (SE)
RTN 380-150-36 kV |

Figura 28 - Dettaglio dell'area di progetto (sud) sulla Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000. Gli aerogeneratori e le opere di connessione posano su litologie che variano da scisti, gneiss, quarzo-dioriti a graniti e materiali eluviali e colluviali derivati dall'alterazione delle precedenti. - Scala 1:50.000.



ac

Alluvioni mobili, ciottolose e sabbiose, dei letti fluviali.



af

Alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente.



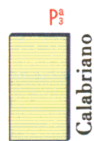
a

Prodotti di dilavamento, talora misti a materiale alluvionale.



q^{cl}

Depositi conglomeratici di antichi terrazzi fluviali, ricorrenti lungo le valli attuali. Le caratteristiche geotecniche sono analoghe a quelle dell'unità Q^{cl+s} .



P₃

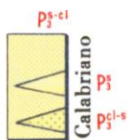
Calabriano

Argille grigio-azzurre, silteose, male stratificate (P₃). Contengono una abbondante e variata microfauna, comprendente: *Anomalina balthica* (SCHRÖETER), *Bulimina marginata* d'ORBIGNY, *Virgulina schreibersiana* CZIZEK, *Eponides frigidus* (CUSHMANN) var. *granulatus* di NAPOLI. Locali intercalazioni sabbiose e conglomeratiche. Localmente alla base si sviluppano sabbie con ciottoli, arenarie tenere e conglomerati P_3^{cl} . Contengono una ricca ed abbondante macrofauna, fra cui: *Pecten jacobaeus* LINNE, *Chlamys varia* LINNE, *Anomia ephippium* LINNE, *Ostrea edulis* LINNE. Questo complesso presenta scarsa resistenza all'erosione e tende a dare luogo a movimenti franosi. Permeabilità bassa, elevata nelle parti sabbiose.



P₁

Sabbie ed arenarie tenere bruno-chiare, localmente rossastre, spesso con piccoli ciottoli. Questo complesso presenta rapide variazioni di spessore ed è interdigitato con le silts P₃. Contengono localmente una microfauna a foraminiferi piuttosto limitata, fra cui: *Quinqueloculina pulchella* d'ORBIGNY, *Elphidium crispum* (LINNE), *Streblus beccarii* (LINNE) e *Siphogaudryina soldanii* (FORNASINI); in associazione con ostracodi e frammenti di macrofossili. Localmente con macrofossili, fra cui: *Astarte sulcata* DA COSTA, *Acanthocardia echinata* LINNE, *Parvicardium papillosum* LINNE e *Calliostoma cingulatum* BROCCHI. La resistenza all'erosione di questo complesso varia col locale grado di cemen-



P₃^{cl}

Calabriano
P₃^{cl}
P₃^{cl+s}

Alternanza di sabbie e conglomerati poligenici con piccoli e grossi ciottoli, calcarei ed arenacei, arrotondati; frequentemente interdigitati e talora con brusche variazioni laterali e verticali (P₃^{cl}). Il colore varia tra il giallo-bruno ed il rossastro. Localmente sono presenti conglomerati ben cementati (P₃^{cl+s}), e sabbie (P₃). Frequenti le intercalazioni argillose, specialmente verso la base. Contengono localmente una microfauna piuttosto scarsa, con le seguenti specie caratteristiche: *Bulimina marginata* d'ORBIGNY, *Bulimina elegans* d'ORBIGNY var. *marginata* (FORNASINI), *Bolivinita quadrilatera* (SCHWAGER). Localmente con macrofossili, fra cui: *Pecten jacobaeus* LINNE e *Ostrea edulis* LINNE. Le caratteristiche geotecniche sono simili a quelle riscontrabili nell'unità Q^{cl} .



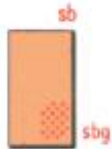
Y^(q)

sb^(q)

Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione delle rocce dei gruppi Y e sb, probabilmente in relazione con superfici di erosione pleistoceniche o pre-pleistoceniche.



Y
Complesso di rocce acide intrusive a composizione variabile: quarzo diorite, quarzo monzonite, granodiorite, granito. Localmente con vene e piccoli filoni di dolerite alterata. Queste rocce sono di solito profondamente alterate e gli affioramenti presentano scarsa resistenza alla escavazione, eccetto nelle incisioni vallive ove la roccia è più fresca. Le rocce di questo complesso presentano in genere molte diaclasi e sono spesso fratturate. Nella parte orientale della valle del Fiume Trionto, ove l'erosione è intensa, vi sono numerose piccole frane. Permeabilità bassa, con aumento della stessa nelle zone più intensamente tettonizzate.



sb
Scisti e gneiss biotitici (sb), localmente con bande granatifere (sbg). Le rocce di questo complesso sono molto fratturate, ma presentano una elevata resistenza all'erosione. Permeabilità bassa, con aumento della stessa nelle zone di più intensa tettonizzazione.

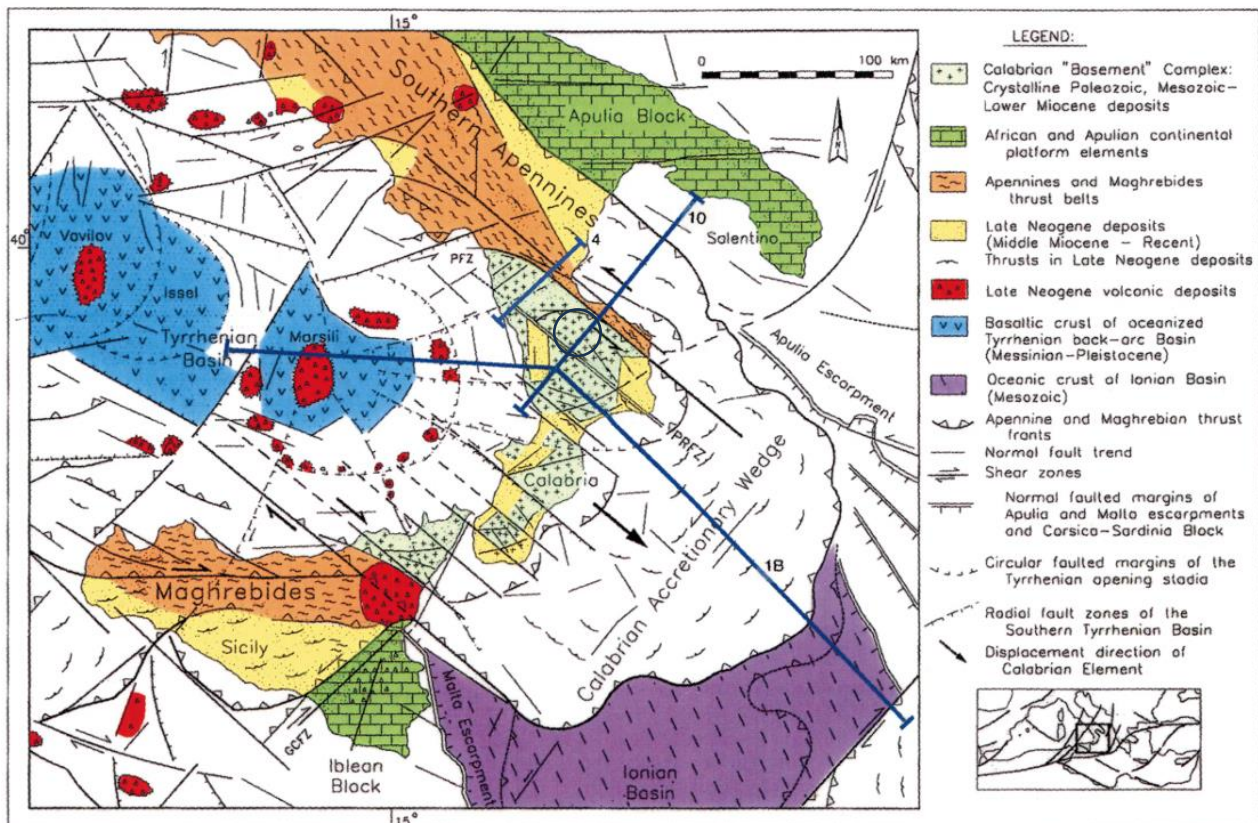


sbm
Scisti e gneiss biotitici, iniettati da vene ed ammassi di granito con produzione di zone migmatitiche. Le caratteristiche geotecniche di questo complesso sono analoghe a quelle riscontrabili nel precedente.

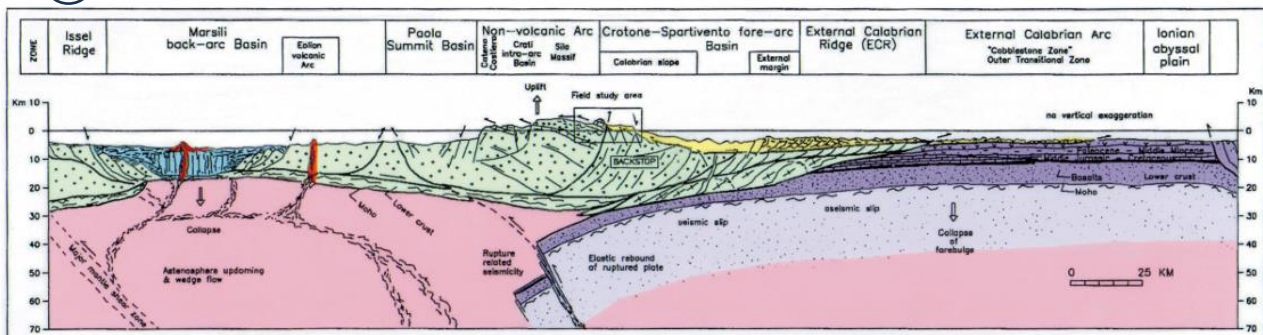
Figura 29 - Legenda della Carta Geologica della Calabria in scala 1.25.000 dell'area di progetto.

5.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE GENERALE

L'area fa parte di un settore crostale noto in letteratura come Arco Calabro Peloritano (ACP), elemento che interrompe la continuità del settore appenninico-maghebide e collocato fra il bacino in espansione del Tirreno ed il settore ionico, verso cui migra tale struttura arcuata, costituita da una serie di falde di ricoprimento impilate le une sulle altre, di età paleozoica e natura cristallina e metamorfica, talora dotate delle rispettive coperture. L'ACP risulta segmentato in una serie di blocchi, delimitati da importanti lineamenti tettonici significativi di diverse fasi tettoniche, che hanno formato bacini di sedimentazione terziario-quadernari e contribuito all'uplift di questa porzione di crosta.



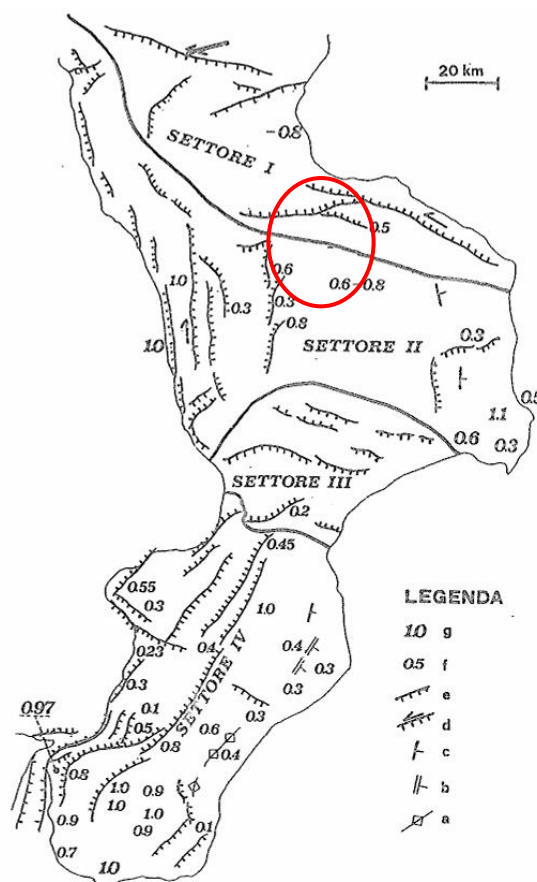
○ Area di Interesse



La morfologia della Calabria appare fortemente controllata dalla tettonica, a causa dell'intenso

sollevamento che ha generato componenti normali lungo faglie di importanza regionale. Tale sollevamento, iniziato nel Pliocene superiore e ancora in atto, individua morfostrutture primarie che determinano la geometria di primo ordine della regione. Esso, inoltre, provoca un continuo incremento dell'energia del rilievo che a sua volta causa un approfondimento diffuso del reticolo idrografico e mantiene alta la magnitudo dei processi di movimento e trasporto in massa e di erosione. La tettonica guida anche lo sviluppo dei processi di degradazione fisico-chimica che si innescano in corrispondenza di anisotropie strutturali, lungo cui, specialmente in litotipi cristallino-metamorfici (Carrara *et al.*, 1982; Matano & Tansi, 1994), si sviluppano movimenti in massa e fenomeni di incisione lineare (Sorriso-Valvo & Tansi, 1996).

Secondo lo schema morfo-strutturale della Calabria proposto da Sorriso-Valvo & Tansi (1996), l'area in esame ricade nel settore I, che corrisponde ai sistemi che delimitano i bacini del Crati, del Pollino e dell'area Rossanese, e nel settore 2 che coinvolge l'area del sistema horst-graben della Catena Costiera, della valle del fiume Crati e la Sila, caratterizzati da movimenti normali, obliqui e trascorrenti.




 Area di Interesse

Figura 31 - Principali strutture morfo-neotettoniche e velocità di sollevamento in Calabria durante il Quaternario. Legenda: a) depressione anticlinale; b) hogback; c) cuesta; d) scarpata di faglia trascorrente; e) scarpata di faglia normale; f) e g) velocità di sollevamento medio in millimetri per intervalli di tempo rispettivamente di 40.000-125.000 e 1 milione di anni (da Sorriso-Valvo & Tansi, 1996).

Per quanto riguarda i lineamenti neotettonici, l'area risulta interessata dalla presenza di lineamenti attivi e nella carta dei lineamenti neotettonici di Galadini, Meletti e Vittori (2001), che di seguito si

riporta in stralcio, quelli prossimi all'area di studio sono quelli appartenenti al sistema 99, ovvero il sistema Rossano-Corigliano, con lunghezza totale di circa 47 km e *slip rate* annuo circa 1-5 mm/anno e il sistema 100, posto nelle immediate vicinanze, denominato Tarsia-Zumpano, con lunghezza totale di circa 40 km e *slip rate* di 0.1-0.5 mm/anno.

Secondo A. Moretti, nel database delle faglie capaci della Calabria (1999), i sistemi di faglia prossimi all'area di studio sono il sistema 20 Cecita-Silvana Mansio, il sistema 15 Rossano-Corigliano, il sistema 3 Tarsia-Zumpano, ovvero le faglie bordiere (a est) del graben del Crati.

Il sistema CS15 possiede rigetto verticale massimo di oltre 1000 m, cinematica transtensiva con ribassamento verso NE e ultima attività nota nel Pliocene superiore.

Il sistema 3 è costituito da una scalinata di faglie a ribassamento occidentale, attivo dal Pleistocene inferiore almeno fino alla fine del Pleistocene medio (Carobene & Damiani, 1985); i rigetti sono complessivamente non superiori a 1000 m.

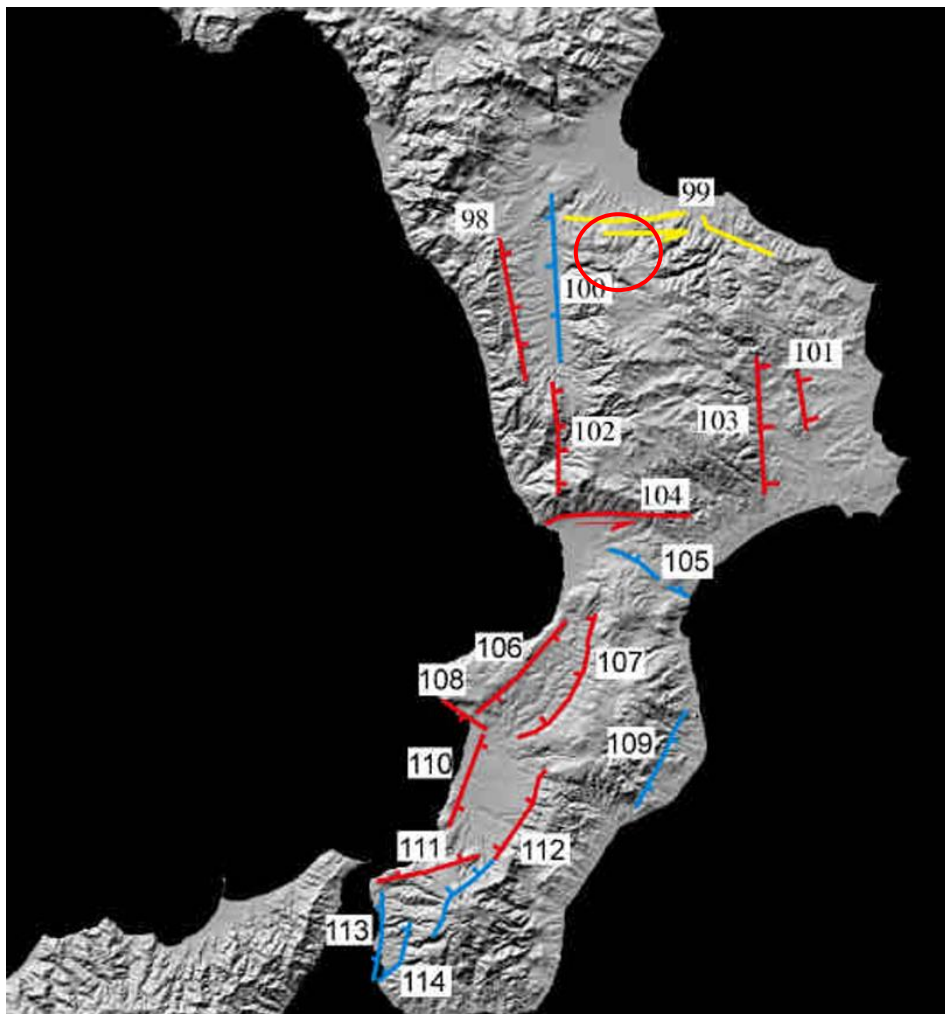
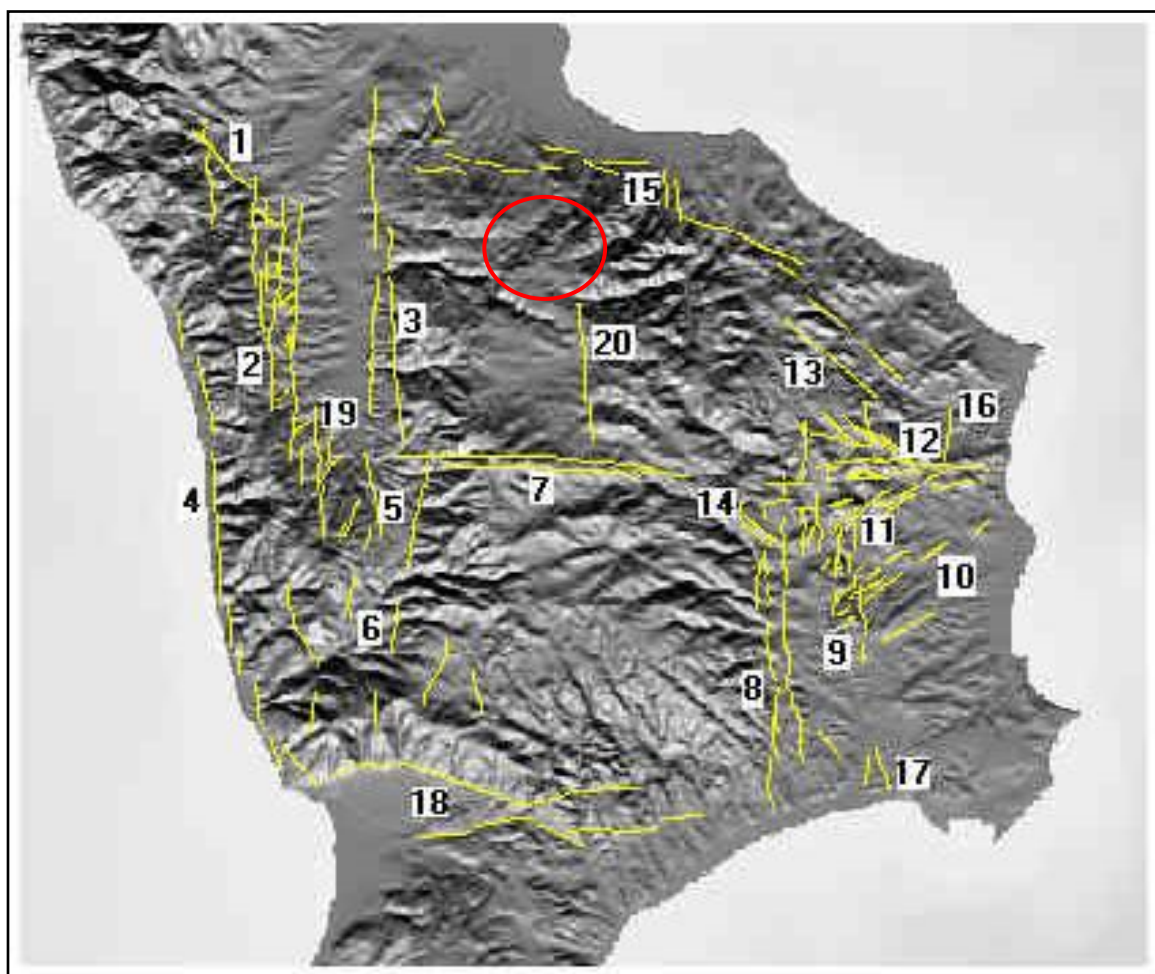


Figura 32 - Carta delle faglie attive della Calabria (elementi geologici di superficie; Galadini, Meletti e Vittori, 2001) (Fonte: https://emidius.mi.ingv.it/GNDT/P512/UR_UNICS990623.html)




 Area di Interesse

Figura 33 - Il database delle faglie capaci della Calabria: stato attuale delle conoscenze - Moretti, (1999).

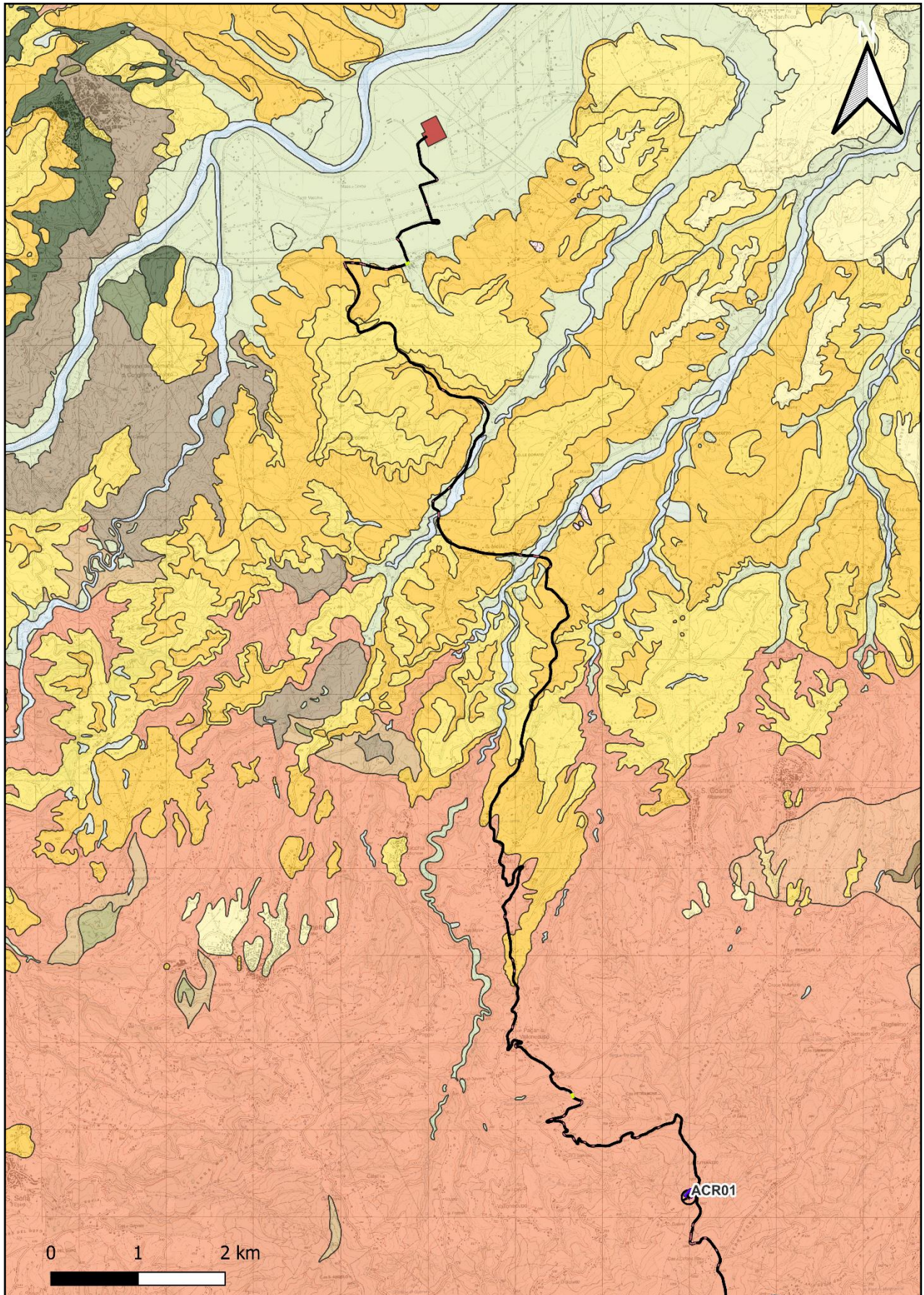


5.2 ASSETTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO LOCALE

La Sila settentrionale è caratterizzata da rocce magmatiche intrusive e metamorfiche del Paleozoico appartenenti all'Unità della Sila sovrascorse a carbonati mesozoici del Complesso Appenninico e unità terrigene sin-orogeniche.

Il maggior grado di dettaglio in termini di litologia può essere desunto dalla consultazione della Carta Geologica della Calabria in scala 1:25.000 edita dalla Cassa per il Mezzogiorno, rilevata negli anni sessanta del secolo scorso. Prendendo a riferimento le immagini a seguire è possibile quindi fare alcune osservazione sui terreni di interesse progettuale. Nonostante le notevoli dimensioni dell'area di progetto le litologie sono piuttosto simili tra loro, distinguibili in litologie recenti a nord, paleozoiche a sud e ascrivibili a terreni sedimentari sciolti, terreni argillosi, arenacei, conglomeratici, metamorfici e cristallini magmatici intrusivi. Localmente si incontrano calcari mesozoici.

Di seguito si riportano estratti di dettaglio della Carta Geologica della Calabria in scala 1:25.000 in formato digitale con sovrapposizione del layout di impianto in ambiente GIS.

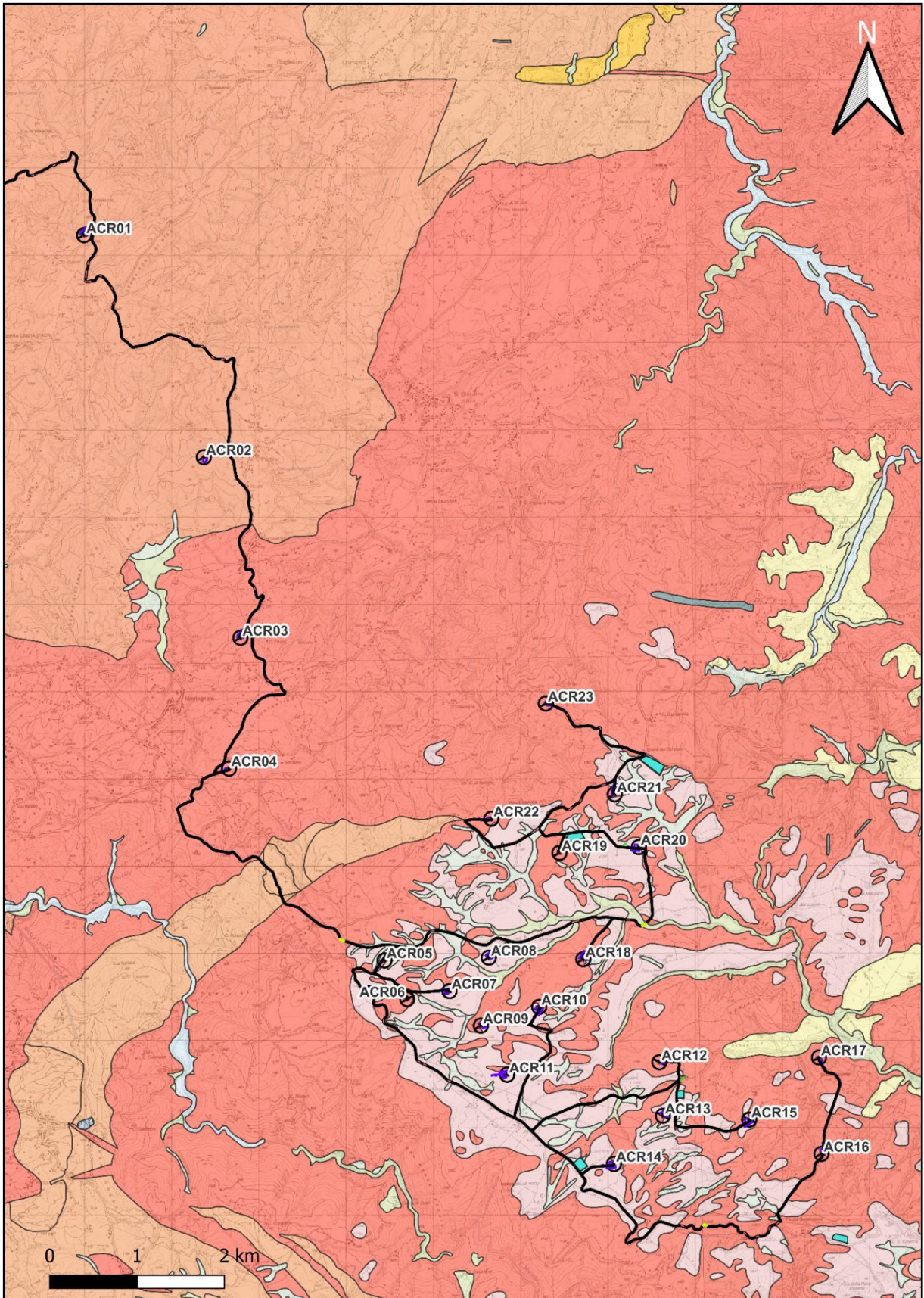
















Aerogeneratore e sorvolo relativo	Piazzole
Aree di stoccaggio	Pista esistente da adeguare
Cabina di raccolta	Scavi e riporti
Cavidotto 36 kV in Canaletta	Strada di nuova realizzazione
Cavidotto 36 kV in TOC	Viabilità esistente da adeguare
Cavidotto 36 kV	Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV

- Alluvioni mobili ciottolose mobili dei letti fluviali e/o depositi di litorale - Olocene
- Alluvioni fissate dalla vegetazione e/o artificialmente - Olocene
- Prodotti di soliflussione e dilavamento - Olocene
- Detriti di frana - Olocene
- Conglomerati e sabbie dei terrazzi marini - Pleistocene
- Conglomerati alluvionali di antichi terrazzi fluviali - Pleistocene
- Resti di antichi terrazzi fluviali - Pleistocene
- Terrazzi alluvionali - Pleistocene
- Sottili e sporadici lembi di copertura pleistocenica sulla litologia - Pleistocene
- Sabbie da fini a grossolane, ghiaie, conglomerati e sabbioni - Pleistocene
- Sabbie e conglomerati alluvionali e/o di antiche conoidi di deiezione bruno rossastri - Pleistocene
- Sabbie ed arenarie bruno-rossastre o bruno-chiare con conglomerati - Pliocene
- Sabbie gialle o grigie, e sabbie argillose con intercalazioni arenacee o calcaree - Pliocene superiore
- Silts da bruno-chiare a grigie - Pliocene superiore
- Argille siltose e marnose da grigio-azzurre a grigio-chiare - Pliocene superiore
- Conglomerati poligenici grossolani bruno-rossastri, con matrice sabbiosa grossolana - Pleistocene
- Conglomerati e sabbie giallastre o bruno-rossastre - Pliocene superiore
- Calcari e calcareniti - Cretacico
- Calcari rossi e biancastri con intercalazioni marnose - Giurassico
- Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti - Paleozoico
- Rocce ignee basiche verdi, pillow, gabbri e dioriti, dioriti biotitico quarzose - Paleozoico
- Scisti filladici grigi lucenti - filladi grigie, grigio-scure o nere - Paleozoico
- Filladi calcaree grigie e calcescisti grigi - Paleozoico
- Scisti e gneiss biotitici - Paleozoico
- Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi - Paleozoico
- Calcari cristallini - Paleozoico
- Anfiboliti plagioclasiche e gneiss basic ad orneblenda - Paleozoico
- Serpentine zonate e pirosseniti oliviniche - Paleozoico
- Serpentine - Paleozoico

Figura 34 - Area nord di progetto; Carta geologica con legenda annessa. Scala 1:50.000. Shapefile in ambiente GIS.



	Aerogeneratore e sorvolo relativo		Piazzole
	Aree di stoccaggio		Pista esistente da adeguare
	Cabina di raccolta		Scavi e riporti
	Cavidotto 36 kV in Canaletta		Strada di nuova realizzazione
	Cavidotto 36 kV in TOC		Viabilità esistente da adeguare
	Cavidotto 36 kV		Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV














-  Alluvioni mobili ciottolose mobili dei letti fluviali e/o depositi di litorale - Olocene
-  Alluvioni fissate dalla vegetazione e/o artificialmente - Olocene
-  Prodotti di soliflussione e dilavamento - Olocene
-  Discariche - Olocene
-  Conglomerati alluvionali di antichi terrazzi fluviali - Pleistocene
-  Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici - Pleistocene
-  Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici - Pleistocene
-  Sabbie ghiaiose, sabbie, silts ed argille umiche torbose lacustri - Pleistocene
-  Conglomerati sabbiosi bruno-rossastri, antichi depositi alluvionali - Pleistocene
-  Conglomerati e sabbie giallastre o bruno-rossastre - Pliocene superiore
-  Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti - Paleozoico
-  Scisti e gneiss biotitici - Paleozoico
-  Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi - Paleozoico

Figura 35 - Area sud di progetto; Carta geologica con legenda annessa. Scala 1:50.000. Shapefile in ambiente GIS.

Nella tabella a seguire si fornisce un quadro schematico dei terreni affioranti in corrispondenza degli elementi progettuali principali; elemento di rilievo è la possibilità che nella medesima area di piazzola possano essere interessati terreni differenti, sia da un punto di vista litostratigrafico, sia da un punto di vista geotecnico. Nello specifico, gli aerogeneratori ACR05, ACR10, ACR11, ACR13, ACR15, ACR18 e ACR21 sembrano essere caratterizzati da disomogeneità nell'area di fondazione. Disomogeneità nella piazzola interessano però un numero maggiore di aerogeneratori, coinvolgendo ACR05, ACR06, ACR09, ACR10, ACR11, ACR13, ACR15 e ACR21. In particolare, la piazzola di ACR21 risulta localizzata in parte su prodotti di soliflussione e dilavamento, sedimenti quindi sciolti e poco coesi. Le indagini geognostiche, da effettuare in fase esecutiva, forniranno il quadro di riferimento e verificheranno le condizioni geologiche e geotecniche effettive.



Elemento di progetto	Terreno area di fondazione	Piazzola
Aerogeneratore ACR01	Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi	Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi
Aerogeneratore ACR02	Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi	Gneiss, para-gneiss e scisti biotitico-granatiferi
Aerogeneratore ACR03	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR04	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR05	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR06	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR07	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici
Aerogeneratore ACR08	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici
Aerogeneratore ACR09	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR10	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce



	<p>di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici</p> <ul style="list-style-type: none"> Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti 	<p>acide intrusive e scisti e gneiss biotitici</p> <ul style="list-style-type: none"> Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR11	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti 	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR12	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR13	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti 	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR14	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici
Aerogeneratore ACR15	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti 	<ul style="list-style-type: none"> Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR16	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR17	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR18	<ul style="list-style-type: none"> Prodotti di solifluzione e dilavamento Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti 	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR19	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla	Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla



ACR20	profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici	profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici
Aerogeneratore ACR21	<ul style="list-style-type: none">• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	<ul style="list-style-type: none">• Prodotti di soliflusione e dilavamento• Materiali eluviali e colluviali, risultanti dalla profonda alterazione di rocce acide intrusive e scisti e gneiss biotitici• Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR22	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti
Aerogeneratore ACR23	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti	Graniti, granodioriti, graniti biotitico-muscovitici, quarzo monzoniti

Tabella 3 - Terreni prevedibili (sulla base della letteratura geologica) in corrispondenza dei principali elementi di progetto.

Inquadramento geomorfologico

L'area di realizzazione dell'impianto eolico del presente progetto è collocata nel contesto geomorfologico del Massiccio della Sila, caratterizzato da un altopiano circondato da fianchi con una spiccata incisione fluviale, indotta dall'uplift regionale e dai cambiamenti climatici del Quaternario (Molin *et al.*, 2012).

L'area di realizzazione dell'impianto eolico di progetto è collocata in un contesto geomorfologico diversificato: la porzione nord è posta alle pendici settentrionali del massiccio silano, terminando nell'incisione del fiume Crati della Piana di Sibari mentre la porzione sud ricade tra le porzioni più alte delle pendici del massiccio silano e l'altopiano della Sila Greca, terminando nella valle del fiume Mucone. Entrambi i settori sono incisi da corsi d'acqua, tra cui i principali sono il Trionto, il Cino, il Coriglianeto, il Malfrancato e il Sabatino, che interrompono la continuità planimetrica territoriale e risultano quindi separati da dorsali molto pronunciate. Le quote topografiche in cui sono collocati gli elementi di progetto crescono da nord verso sud, partendo da altezze inferiori ai 30 m della valle del Crati crescendo verso l'altopiano della Sila Greca fino a quote di 1180 m circa. Gli aerogeneratori sono situati nell'altopiano della Sila Greca a quote che variano nell'intervallo 980-1180 m circa.

I morfotipi delle aree più elevate sono quasi ovunque caratterizzati da pendenze blande o moderate tipiche delle paleosuperfici plio-pleistoceniche, mentre i versanti delimitati dai principali assi fluviali sono caratterizzati da pendenze medie ed elevate, con profili solitamente convessi, che denotano un ringiovanimento piuttosto recente del rilievo, dovuto sia al tasso di sollevamento regionale, sia



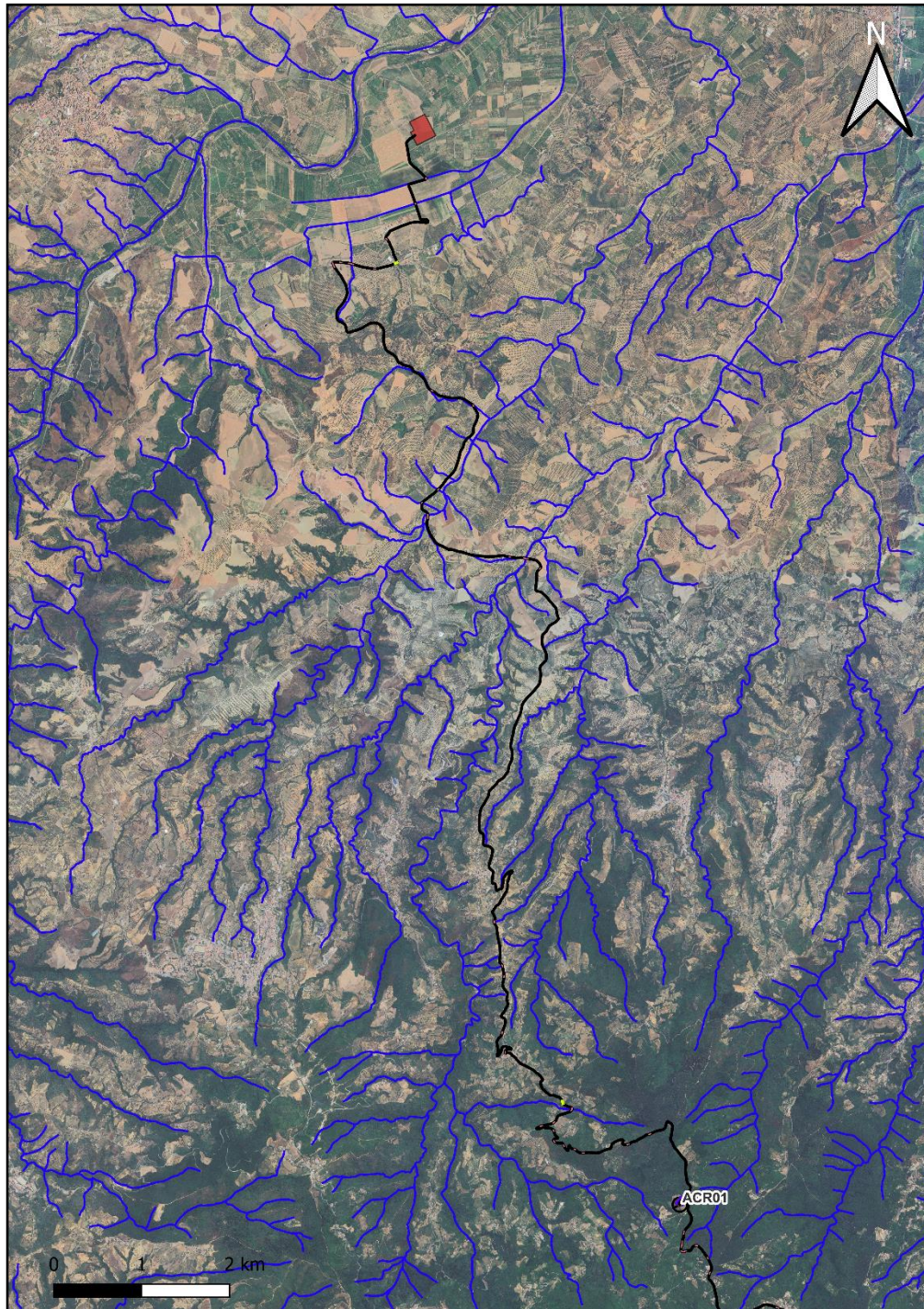
INTERNAL CODE

C24FSTR001WR06300

PAGE

62 di/of 93

alla forte ondata erosiva regressiva dovuta alla variazione eustatica glaciale del periodo würmiano, causata dalla repentina caduta del livello di base dell'erosione. I meccanismi geomorfici attualmente operanti nel settore sono prevalentemente quelli fluvio-denudazionali, ovvero legati all'azione erosiva e deposizionale delle aste fluviali concentrate e quelli legati all'erosione areale. Nei pressi degli aerogeneratori l'asta fluviale perenne di maggiore rilievo è il Mucone, secondariamente il Trionto, che attraversa l'altopiano della Sila Greca, con la circolazione idrica legata però principalmente alla presenza di aste drenanti di basso ordine gerarchico (I e II Horton), caratterizzate però da alvei molto incassati e piuttosto ripidi anche longitudinalmente, che posseggono quindi notevole capacità erosiva; tale capacità è però legata all'incostanza dei fenomeni piovosi e tali aste fluviali risultano perlopiù stagionali o addirittura occasionali. La stagionalità o l'occasionalità della circolazione idrica non deve però trarre in inganno circa la capacità di dar luogo a fenomeni di alluvionamento impulsivo o di erosione spondale. Di seguito si riportano due immagini satellitari, suddivise in area nord e sud, che evidenziano il reticolo idrografico (fonte progetto DBPrior 10K di ISPRA).
















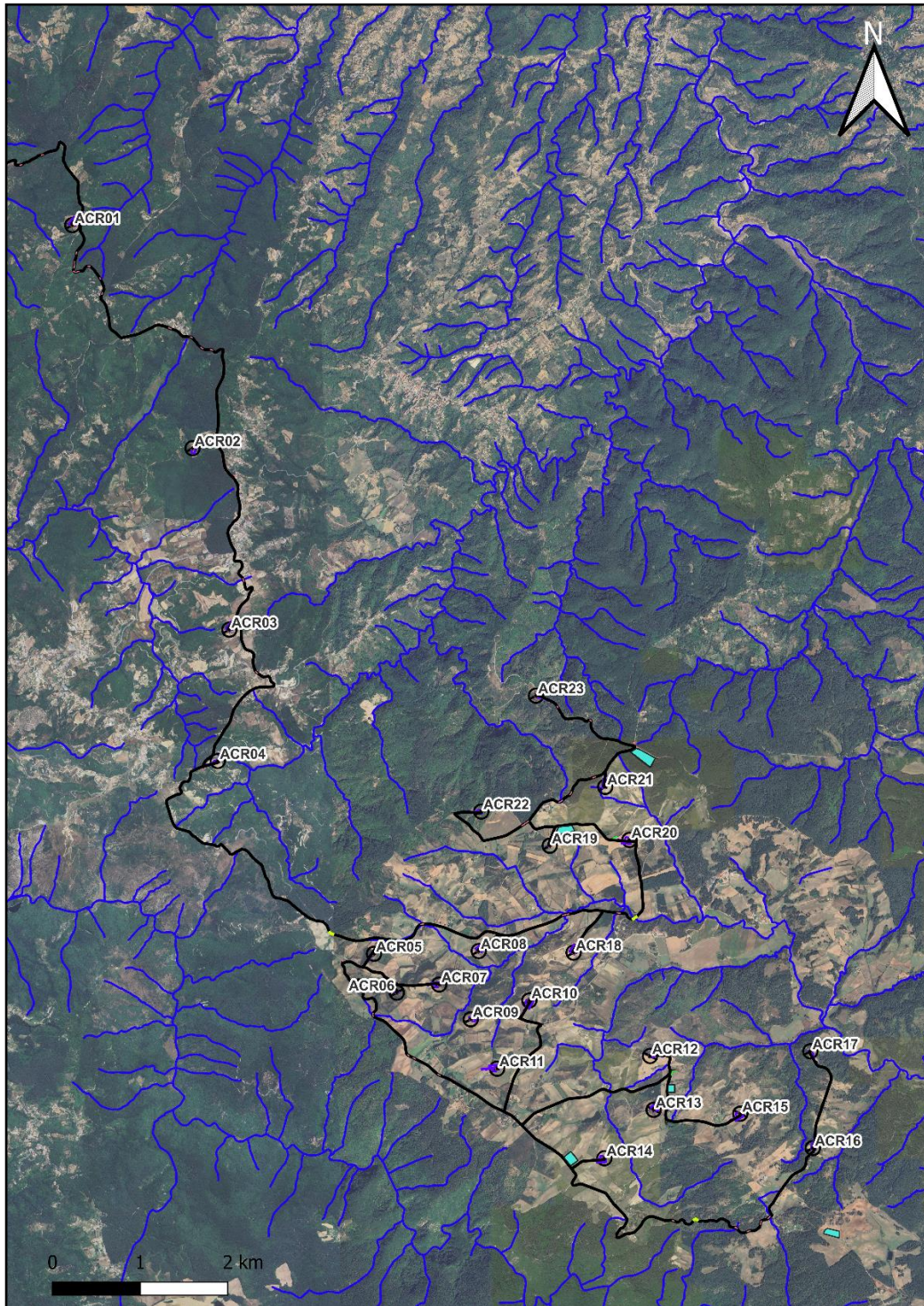
- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |
| |  Elementi idrici |

Figura 36 - Reticolo idrografico dell'area nord di progetto. Scala 1:50.000.
















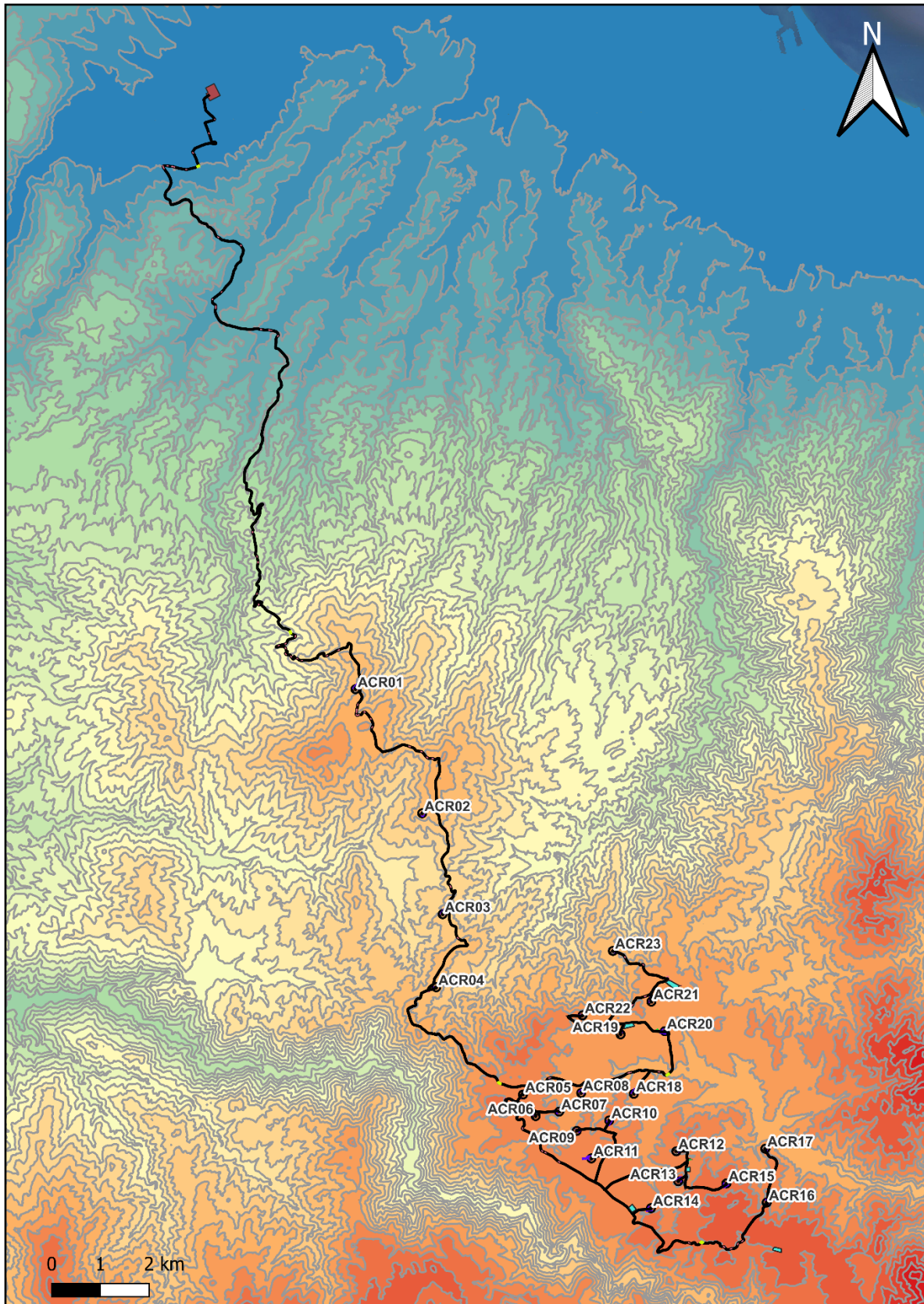












- | | |
|---|---|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE)
RTN 380-150-36 kV |
| |  Elementi idrici |

Figura 37 - Reticolo idrografico dell'area sud di progetto. Scala 1:50.000.

L'assetto planoaltimetrico complessivo può essere valutato attraverso le due seguenti immagini, in cui si riporta il modello digitale del terreno in falsi colori con la sovrapposizione delle curve di livello, e la carta delle pendenze, derivata dal modello di elevazione del terreno.



 Aerogeneratore e sorvolo relativo	 Piazzole
 Aree di stoccaggio	 Pista esistente da adeguare
 Cabina di raccolta	 Scavi e riporti
 Cavidotto 36 kV in Canaletta	 Strada di nuova realizzazione
 Cavidotto 36 kV in TOC	 Viabilità esistente da adeguare
 Cavidotto 36 kV	 Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV

DTM





























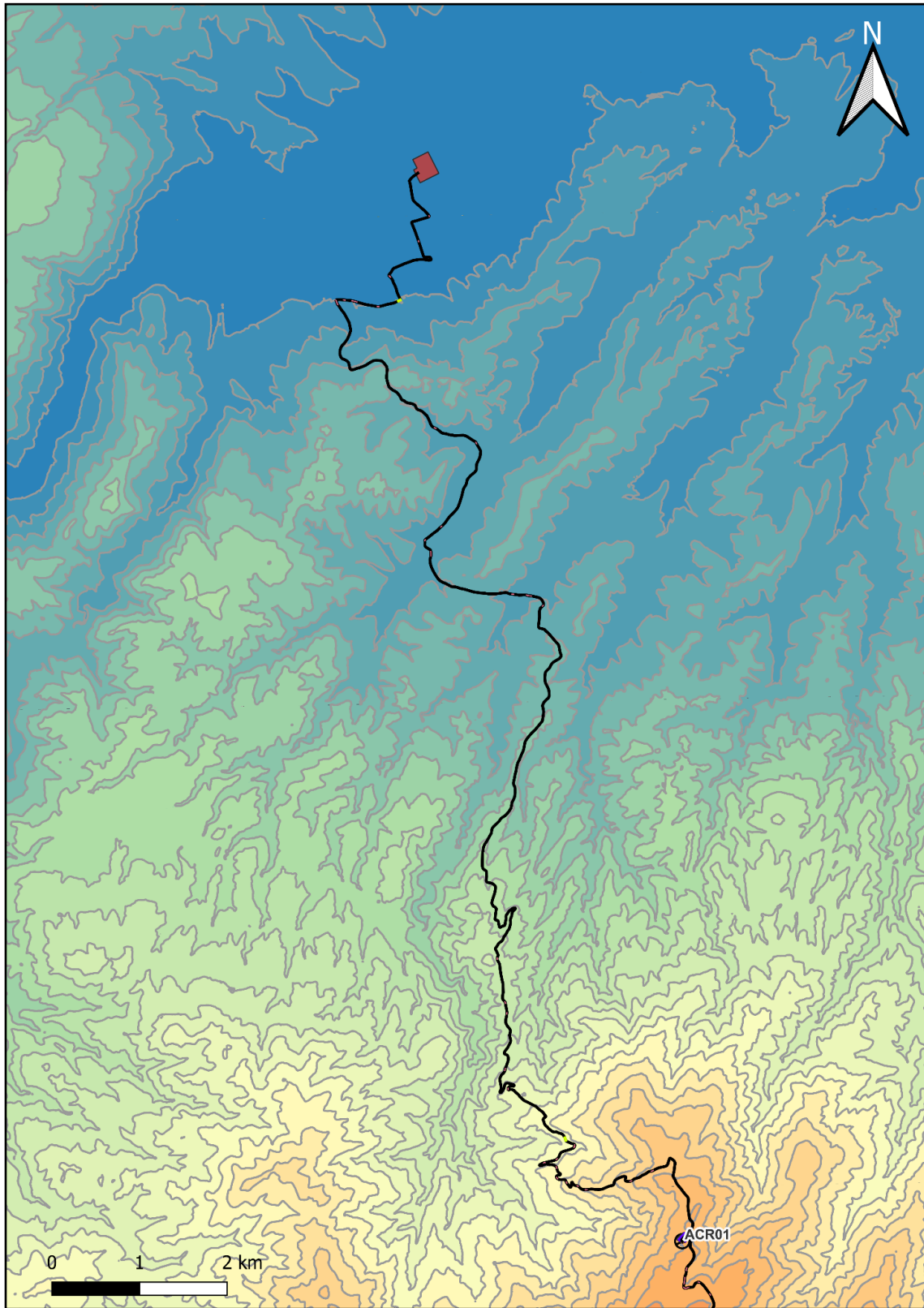
 <= 50	 350 - 400	 700 - 750	 1050 - 1100
 50 - 100	 400 - 450	 750 - 800	 1100 - 1150
 100 - 150	 450 - 500	 800 - 850	 1150 - 1200
 150 - 200	 500 - 550	 850 - 900	 1200 - 1250
 200 - 250	 550 - 600	 900 - 950	 1250 - 1300
 250 - 300	 600 - 650	 950 - 1000	 1300 - 1350
 300 - 350	 650 - 700	 1000 - 1050	 > 1350

Figura 38 - Modello DTM passo 5 m. Intera area di impianto, comprese le opere di connessione. Si riconosce agevolmente la valle del Crati, in tono azzurro e l'area sommitale della Sila Greca, in toni giallastri e rossastri nella parte inferiore destra dell'immagine; è inoltre ben riconoscibile l'incisione del Mucone in corrispondenza dell'alto morfologico silano. Scala 1:90.000.

Appare di immediata evidenza che una parte dell'impianto posto a nord del fiume Crati si sviluppa a est dell'area di maggiore elevazione, caratterizzata da toni arancioni e rossastri, scendendo man mano di quota verso i contesti vallivi. La parte di impianto a sud del fiume Crati è caratterizzato da quote maggiori, ben di al di sopra del contesto vallivo del Crati, caratterizzato dai toni di colore azzurro.

Di seguito si riportano due immagini di dettaglio sui due settori dell'impianto.



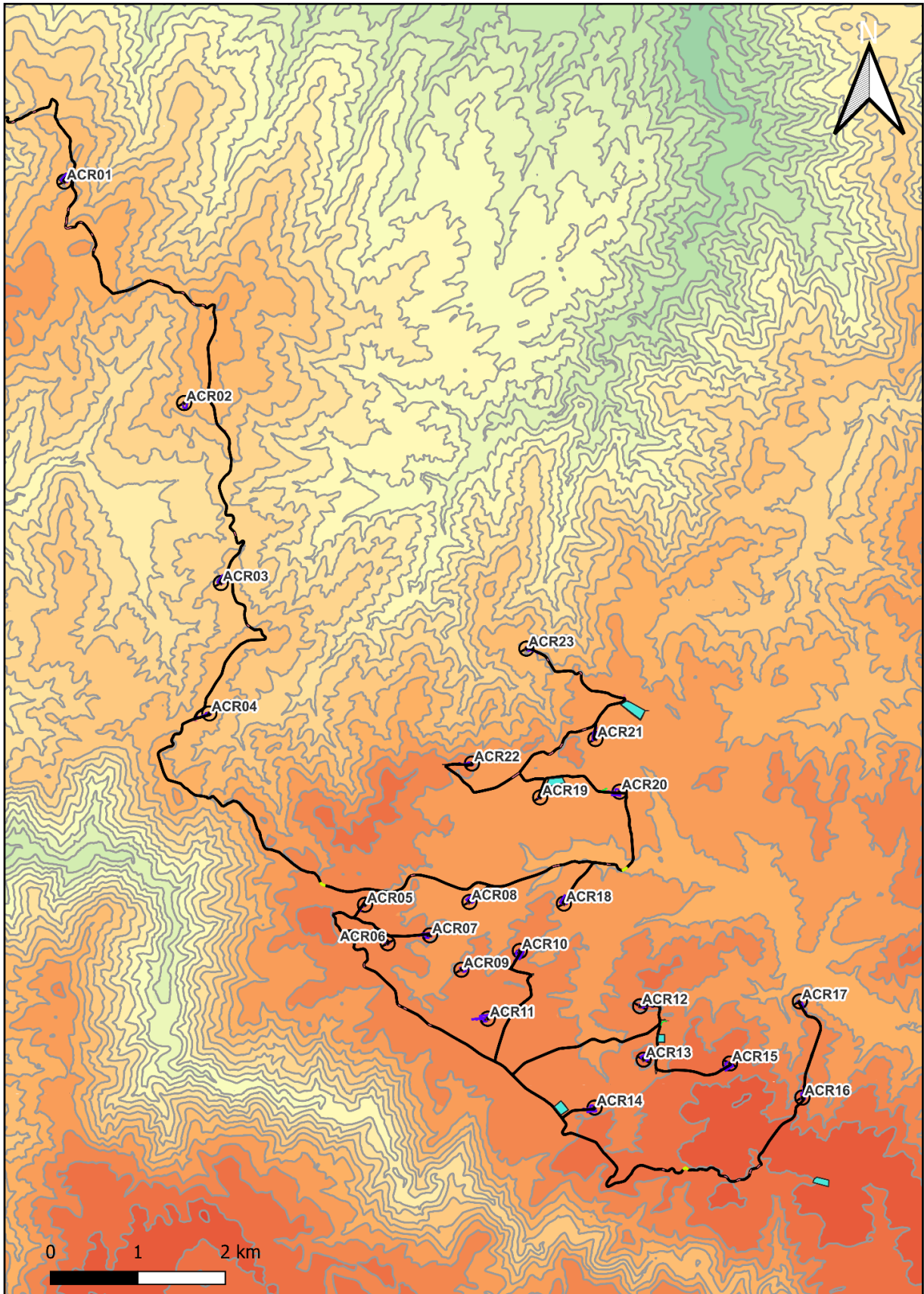














- | | |
|-----------------------------------|---|
| Aerogeneratore e sorvolo relativo | Piazzole |
| Aree di stoccaggio | Pista esistente da adeguare |
| Cabina di raccolta | Scavi e riporti |
| Cavidotto 36 kV in Canaletta | Strada di nuova realizzazione |
| Cavidotto 36 kV in TOC | Viabilità esistente da adeguare |
| Cavidotto 36 kV | Futura Stazione Elettrica (SE)
RTN 380-150-36 kV |

DTM

50 - 100	350 - 400	700 - 750	1050 - 1100
100 - 150	400 - 450	750 - 800	1100 - 1150
150 - 200	450 - 500	800 - 850	1150 - 1200
200 - 250	500 - 550	850 - 900	1200 - 1250
250 - 300	550 - 600	900 - 950	1250 - 1300
300 - 350	600 - 650	950 - 1000	1300 - 1350
350 - 400	650 - 700	1000 - 1050	> 1350

Figura 39 - Dettaglio DTM dell'area nord; è possibile osservare la differenza di quota tra la stazione Terna e gli aerogeneratori. Scala 1:50.000.



- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |

DTM

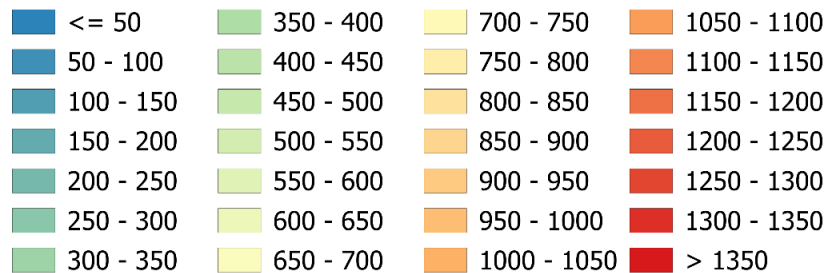
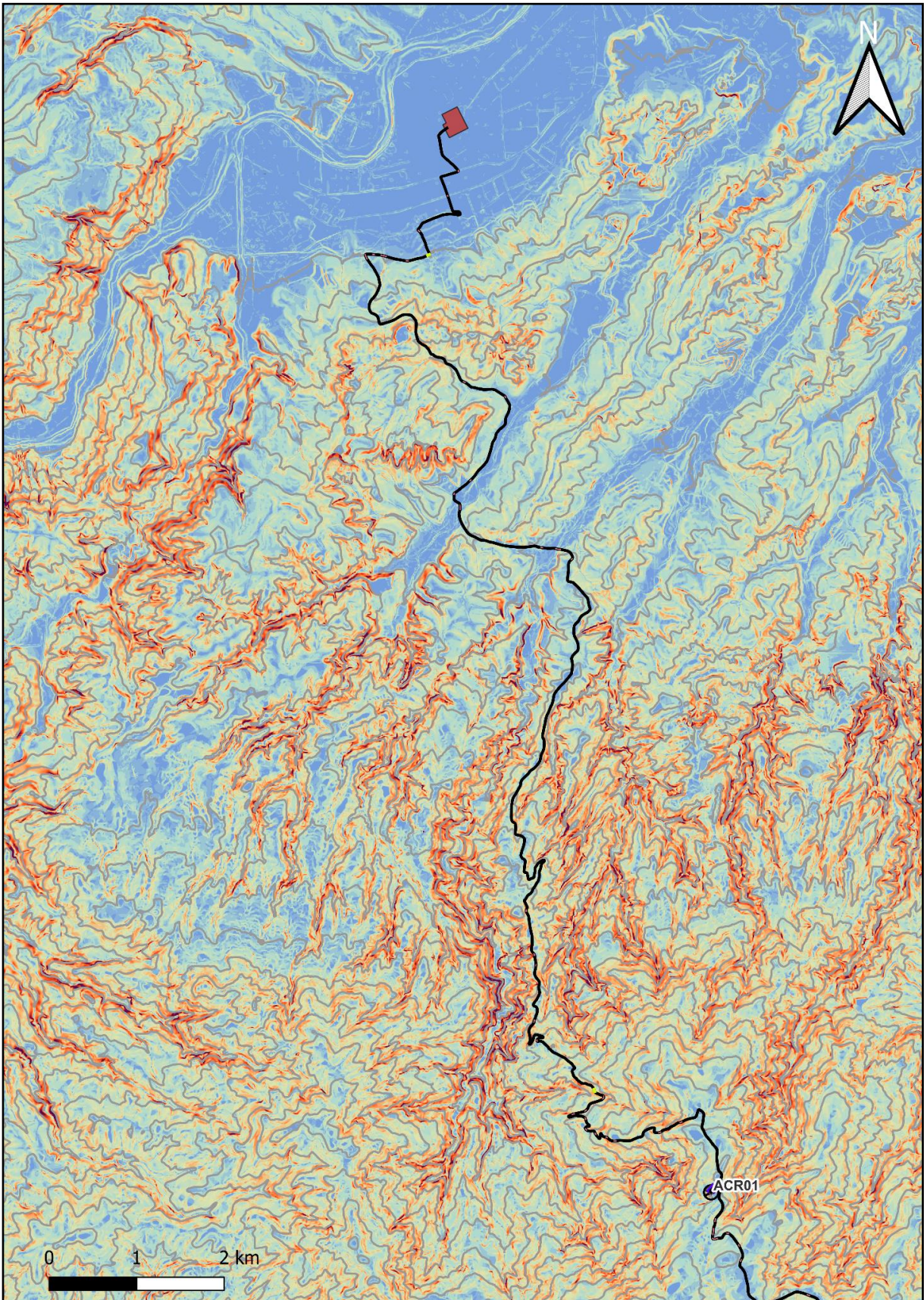


Figura 40 - Modello DTM in dettaglio dell'area sud; è possibile verificare che gli aerogeneratori sono posti in aree di alto morfologico, anche se non sempre in posizione tipicamente sommitale. Scala 1:50.000.

Tramite il modello digitale di terreno (DTM) è possibile osservare come gli aerogeneratori ACR01, ACR02, ACR03, ACR04 e ACR23 siano disposti lungo le dorsali ai margini della Sila Greca, posti a quote comprese tra i 900 e i 1000 metri e a lato di incisioni di elementi idrici di basso ordine gerarchico. Gli altri aerogeneratori sono distribuiti nell'altopiano della Sila Greca a quote comprese tra i 1050 e i 1180 metri.





- | | |
|-----------------------------------|--|
| Aerogeneratore e sorvolo relativo | Piazzole |
| Aree di stoccaggio | Pista esistente da adeguare |
| Cabina di raccolta | Scavi e riporti |
| Cavidotto 36 kV in Canaletta | Strada di nuova realizzazione |
| Cavidotto 36 kV in TOC | Viabilità esistente da adeguare |
| Cavidotto 36 kV | Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |

Pendenza [%]

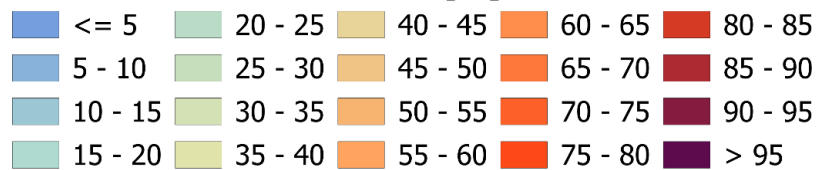
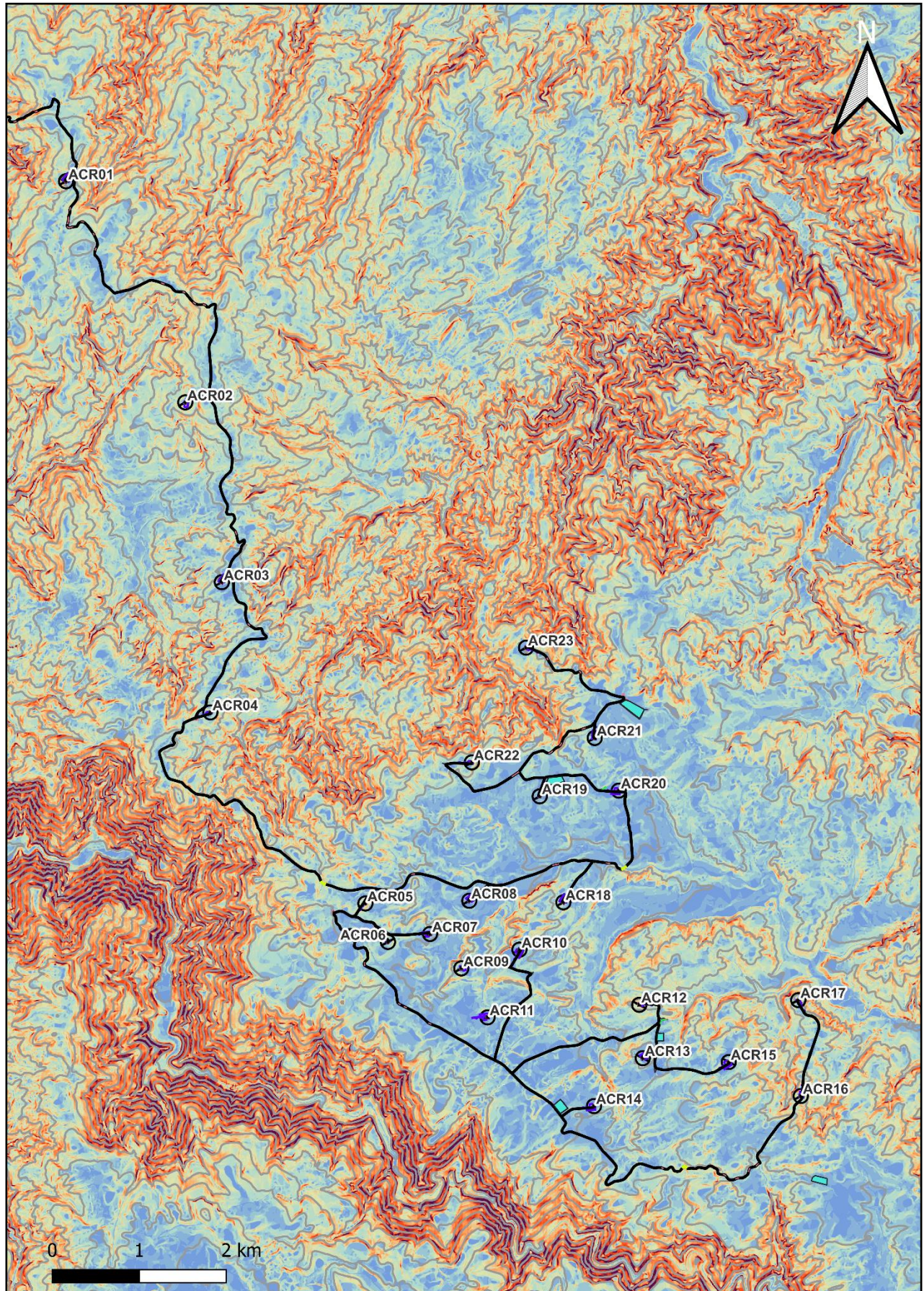


Figura 41 - Carta delle pendenze dell'area di progetto nord ; i toni rossastri indicano le pendenze maggiori. Appare chiaro che l'area è caratterizzata da pendenze generalmente basse e moderate in tutto il settore a nord verso i contesti vallivi, mentre le pendenze maggiori si riscontrano lungo i versanti accentuati degli assi fluviali. Scala 1:50.000.



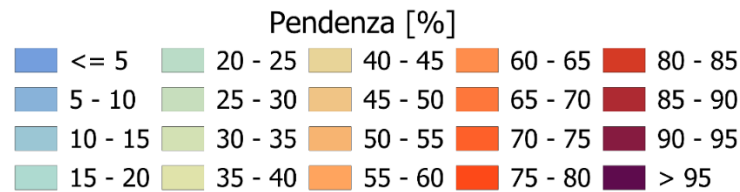
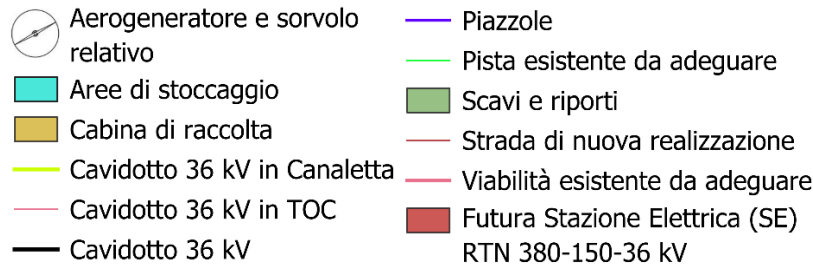
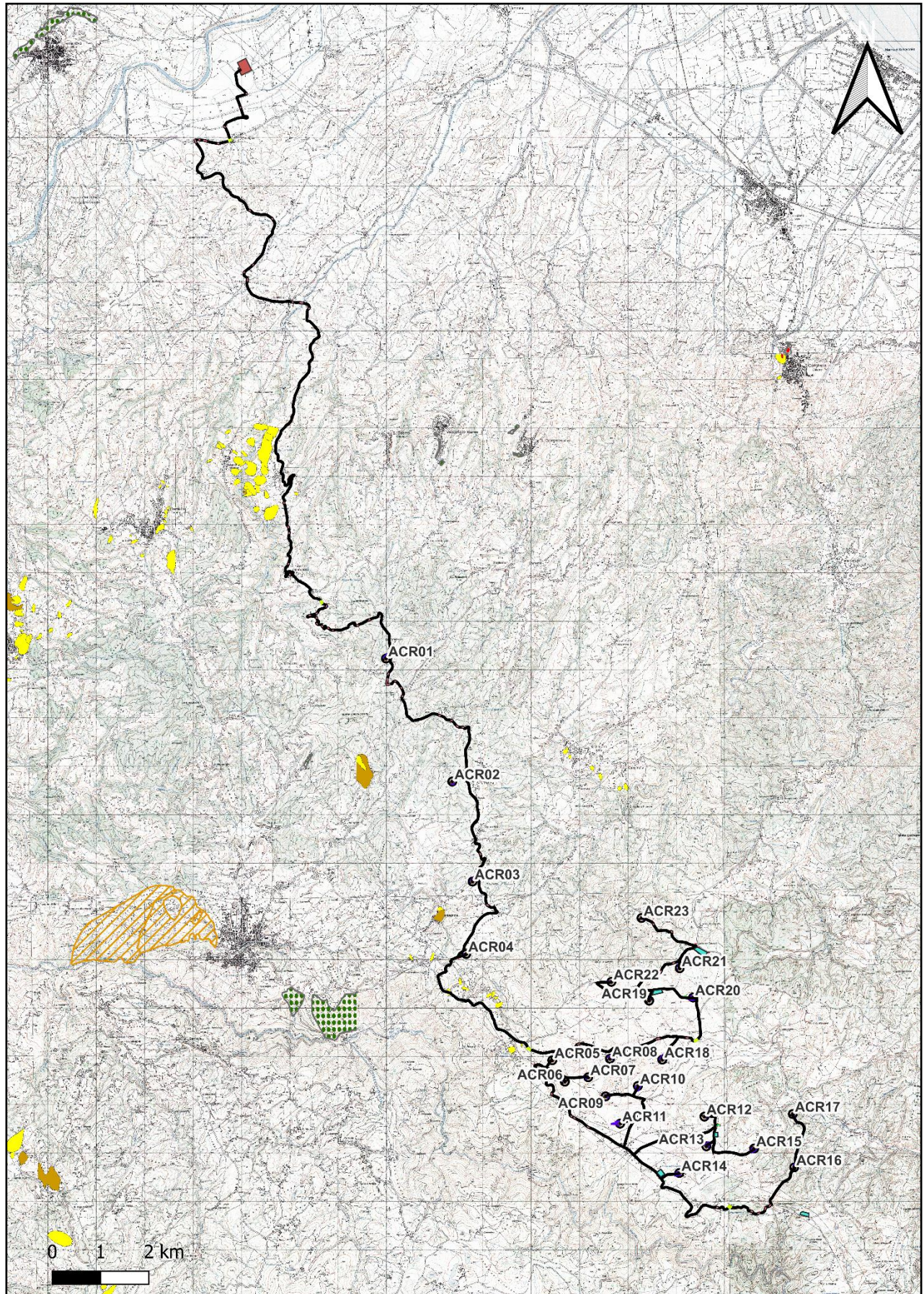














Figura 42 - Carta delle pendenze dell'area di progetto sud; i toni rossastrati indicano le pendenze maggiori. Le pendenza maggiori si riscontrano nell'incisione fluviale del Mucone mentre l'altopiano della Sila Greca mostra principalmente pendenze basse. Scala 1:50.000.

I fenomeni geomorfici per movimenti di massa di tipo gravitativo risultano diffusi principalmente nelle zone circostanti i centri abitati di Terranova da Sibari, San Cosmo Albanese, Vaccarizzo Albanese, San Giorgio Albanese, Macchia Albanese, San Demetrio Corone, Santa Sofia d'Epiro e Acri. Anche nel territorio di Acri varie località, come Chimento, Guglielmo, Gioia, Pietremarine e a sud di Montagnola, sono interessate dalla presenza di fenomeni franosi. Nonostante eventi franosi non interessino direttamente le aree dell'impianto, le aree interessate più prossime ai cavidotti sono quelle ad est di Macchia Albanese e comprese tra gli aerogeneratori ACR04 e ACR05. Bisogna tenere ovviamente conto del fatto che originariamente il PAI era stato costruito esclusivamente per i centri abitati maggiori di 200 unità.

A seguire si propongono due figure che riportano le frane delimitate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e quelle presenti nel database IFFI. Nessun evento franoso interessa gli aerogeneratori, ma è presente un'ampia fascia descritta come zona soggetta a frane superficiali; tale fascia è stata osservata essere prossima a un tratto della viabilità dell'impianto, precisamente nei dintorni di Macchia Albanese e Sofferetti. Un altro tratto coinvolto è quello compreso tra gli aerogeneratori ACR04 e ACR05, dove il cavidotto interseca un'area soggetta a scivolamento.

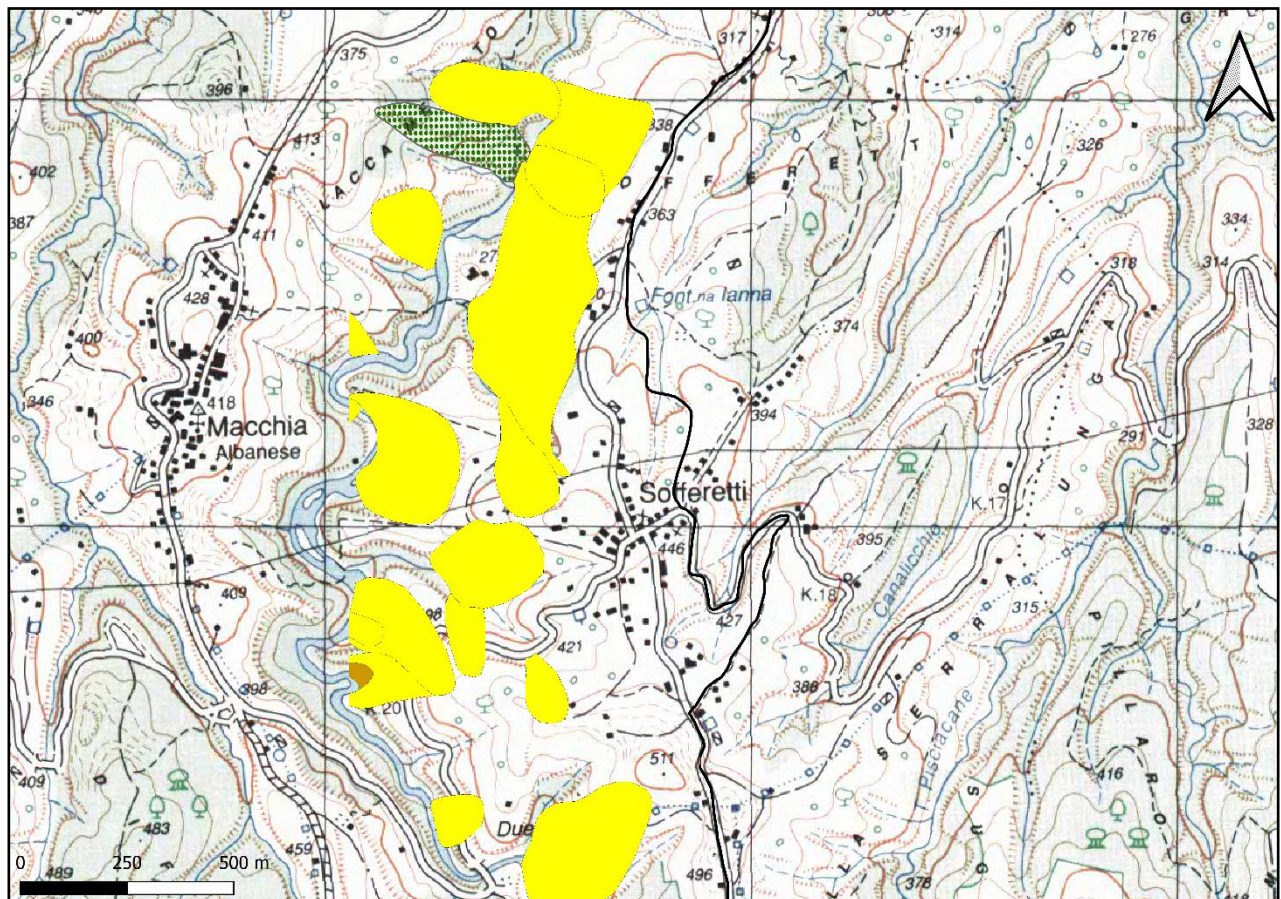
Si ricorda che il database IFFI è uno dei database utilizzati dalle Autorità di Bacino per la mappatura dei fenomeni ed il relativo regime vincolistico.















- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |

- | | |
|---|--|
|  N.D. |  Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV) |
|  Ribaltamento |  Aree soggette a crolli e ribaltamenti diffusi |
|  Scivolamento Rotazionale Traslativo |  Aree soggette a sprofondamenti diffusi |
|  Espansione |  Aree soggette a frane superficiali diffuse |
|  Colamento Lento | |
|  Colamento Rapido | |
|  Sprofondamento | |
|  Complesso | |

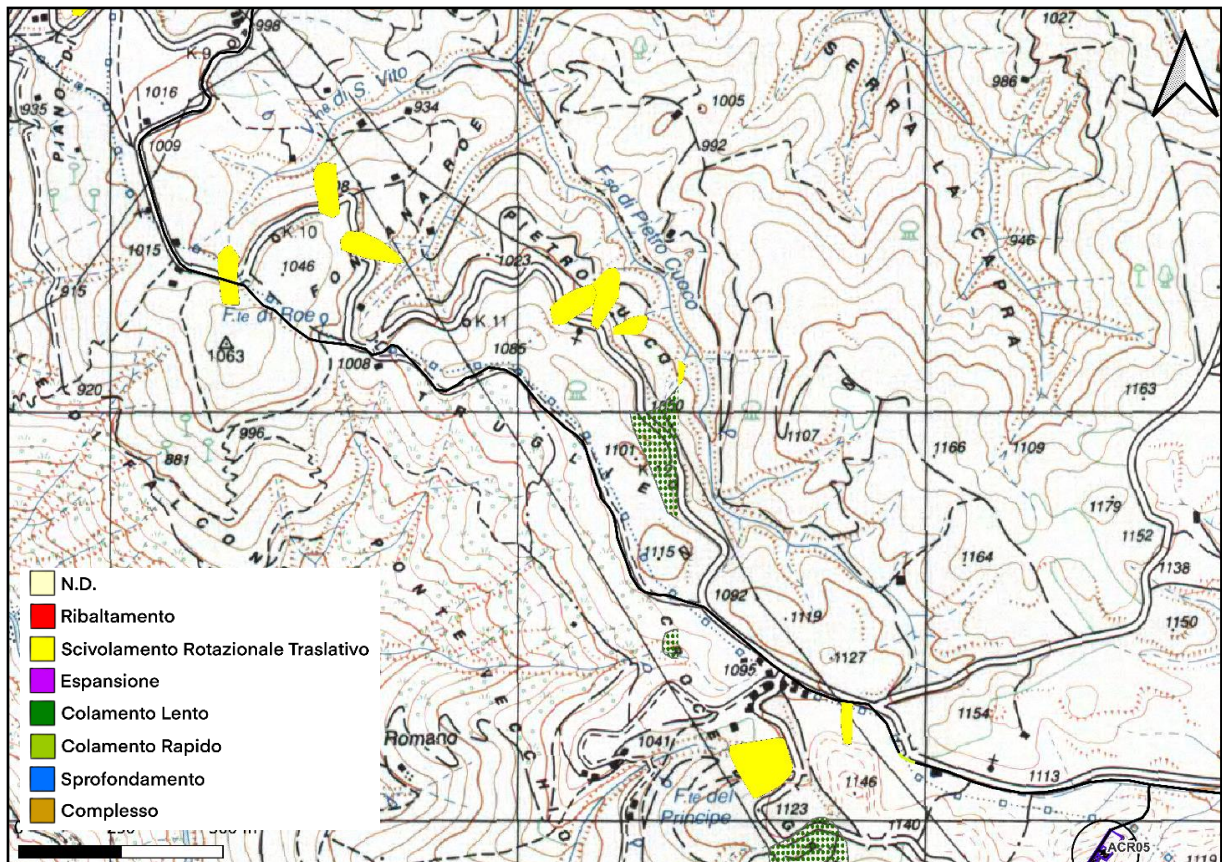
Figura 43 - Intera area di progetto; fenomeni franosi tratti dal database IFFI. Scala 1:90.000.



- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |

- | | |
|---|--|
|  N.D. |  Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV) |
|  Ribaltamento |  Aree soggette a crolli e ribaltamenti diffusi |
|  Scivolamento Rotazionale Traslativo |  Aree soggette a sprofondamenti diffusi |
|  Espansione |  Aree soggette a frane superficiali diffuse |
|  Colamento Lento | |
|  Colamento Rapido | |
|  Sprofondamento | |
|  Complesso | |

Figura 44 - Dettaglio dei fenomeni franosi tra Macchia Albanese e Sofferetti tratti dal database IFFI. Scala 1:10.000.



















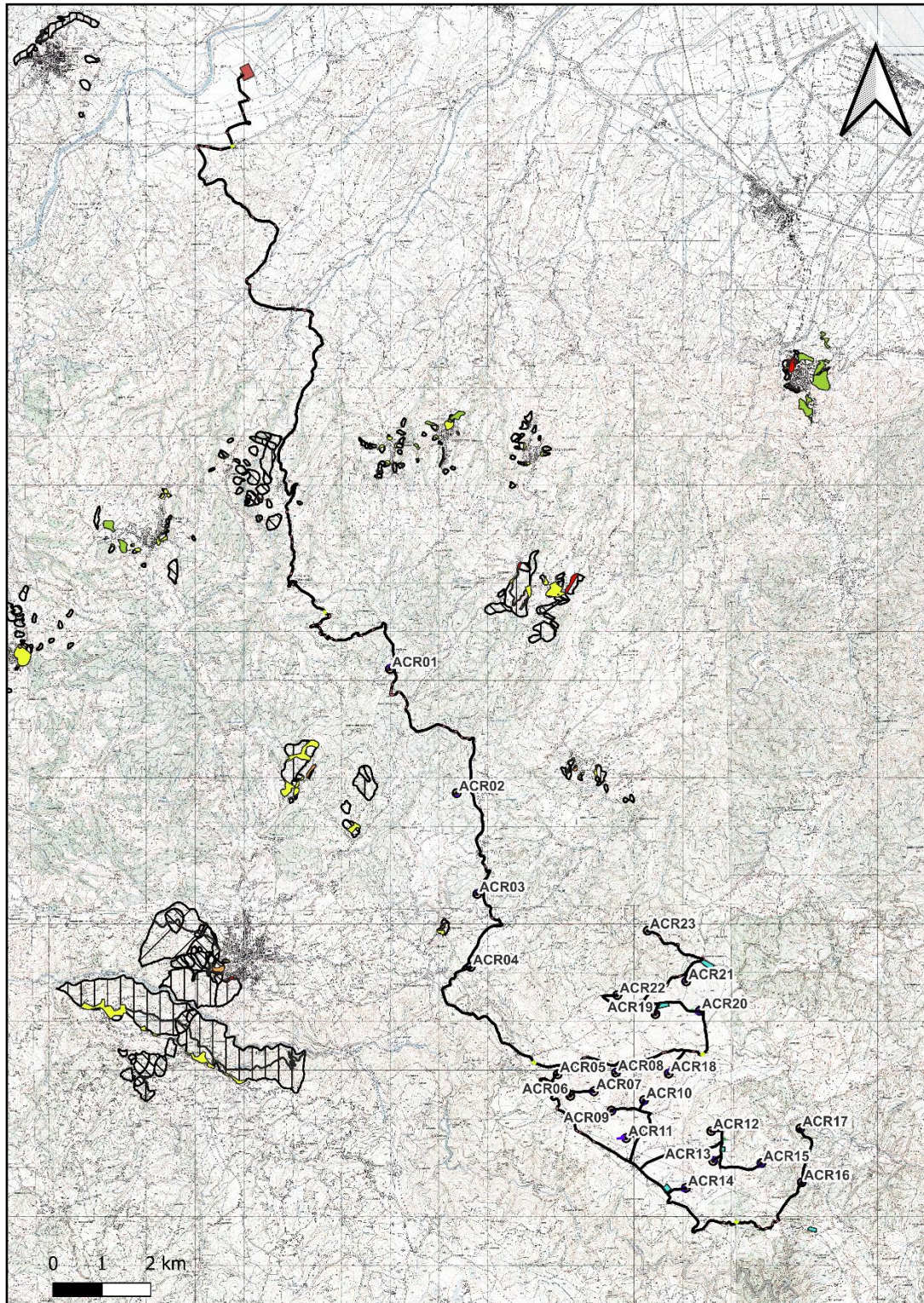
- | | | |
|---|--|--|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |  Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV) |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |  Aree soggette a crolli e ribaltamenti diffusi |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |  Aree soggette a sprofondamenti diffusi |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |  Aree soggette a frane superficiali diffuse |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare | |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV | |

Figura 45 - Dettaglio dei fenomeni franosi prossimi alle opere di progetto tra gli aerogeneratori ACR04 e ACR05 tratti dal database IFFI. Scala 1:10.000.






















- | | | |
|---|--|---|
|  Aerogeneratore e sorvolo relativo |  Piazzole |  Frana complessa |
|  Aree di stoccaggio |  Pista esistente da adeguare |  Frana per crollo |
|  Cabina di raccolta |  Scavi e riporti |  Deformazione Gravitativa Profonda di Versante |
|  Cavidotto 36 kV in Canaletta |  Strada di nuova realizzazione |  Frana per scorrimento |
|  Cavidotto 36 kV in TOC |  Viabilità esistente da adeguare |  Zona Franosa Profonda |
|  Cavidotto 36 kV |  Futura Stazione Elettrica (SE) RTN 380-150-36 kV |  Zona Franosa Superficiale |
| | |  Zona Erosione Intensa |

Figura 46 - Intera area di progetto; fenomeni franosi tratti dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale. Scala 1:90.000.



6 IDROGEOLOGIA

I fattori che condizionano la circolazione idrica sotterranea sono molteplici, quasi tutti riconducibili alle caratteristiche idrologiche dei terreni; queste ultime sono stimate in fase di rilevamento in maniera qualitativa. Com'è noto le proprietà idrogeologiche dei terreni valutabili qualitativamente durante le fasi di rilevamento di campagna sono: il tipo di permeabilità, identificabile nella natura genetica dei meati (primaria o per porosità, e secondaria o per fessurazione, ed il grado di permeabilità relativa definibile in prima analisi attraverso le categorie elevato, medio, scarso e impermeabile a cui sono associabili ampi intervalli di variazione del valore della conducibilità idraulica.

Da un punto di vista dei complessi idrogeologici è possibile effettuare una semplificazione delle formazioni litologiche sulla base del comportamento nei confronti della circolazione idrica. Il fattore non legato alla litologia che influenza il comportamento idrogeologico è la morfologia superficiale e in particolare la pendenza, in quanto alte acclività permettono un maggior ruscellamento superficiale, mentre le basse pendenze permettono maggiori tassi di infiltrazione a causa delle minori velocità di movimento delle acque di ruscellamento.

Data l'estensione territoriale e la complessità geologica dell'area, sono individuabili vari complessi idrogeologici, con caratteristiche di permeabilità, trasmissività e potenziale di ospitare falde molto differenti. L'area è stata quindi suddivisa nei seguenti complessi idrogeologici:

- Terreni prevalentemente calcarei e calcarenitici. Permeabilità per fratturazione e microcarsismo. Trasmissività generalmente media e bassa a causa degli spessori modesti. Coefficiente di permeabilità elevato.
- Terreni alluvionali sciolti. Permeabilità per porosità primaria. Coefficiente di permeabilità da elevato a molto elevato. Trasmissività media e alta in funzione dello spessore dei sedimenti. Orizzonte acquifero a pelo libero e sovente a bassa profondità, attivamente sfruttato nella valle del Crati, in cui gli spessori possono essere cospicui.
- Terreni conglomerati e (sabbiosi) arenacei prevalentemente cementati. Trasmissività media. Coefficiente di permeabilità medio-alto. Potenziale orizzonte acquifero, ma spesso penalizzato dalla posizione di top in cui sono posti.
- Terreni stratificati a comportamento eterogeneo. Permeabilità mista per porosità e per fratturazione. Trasmissività da bassa a media. Coefficiente di permeabilità variabile, generalmente medio, ma con forti variazioni verticali. Possibile orizzonte acquifero, ma di modeste potenzialità produttive, confinato o semi-confinato.
- Terreni cristallino-metamorfici poco o nulla scistososi. Permeabilità per fratturazione. Trasmissività media poiché gli spessori possono essere rilevanti. Coefficiente di permeabilità basso. Potenziale orizzonte acquifero di importanza regionale.



INTERNAL CODE

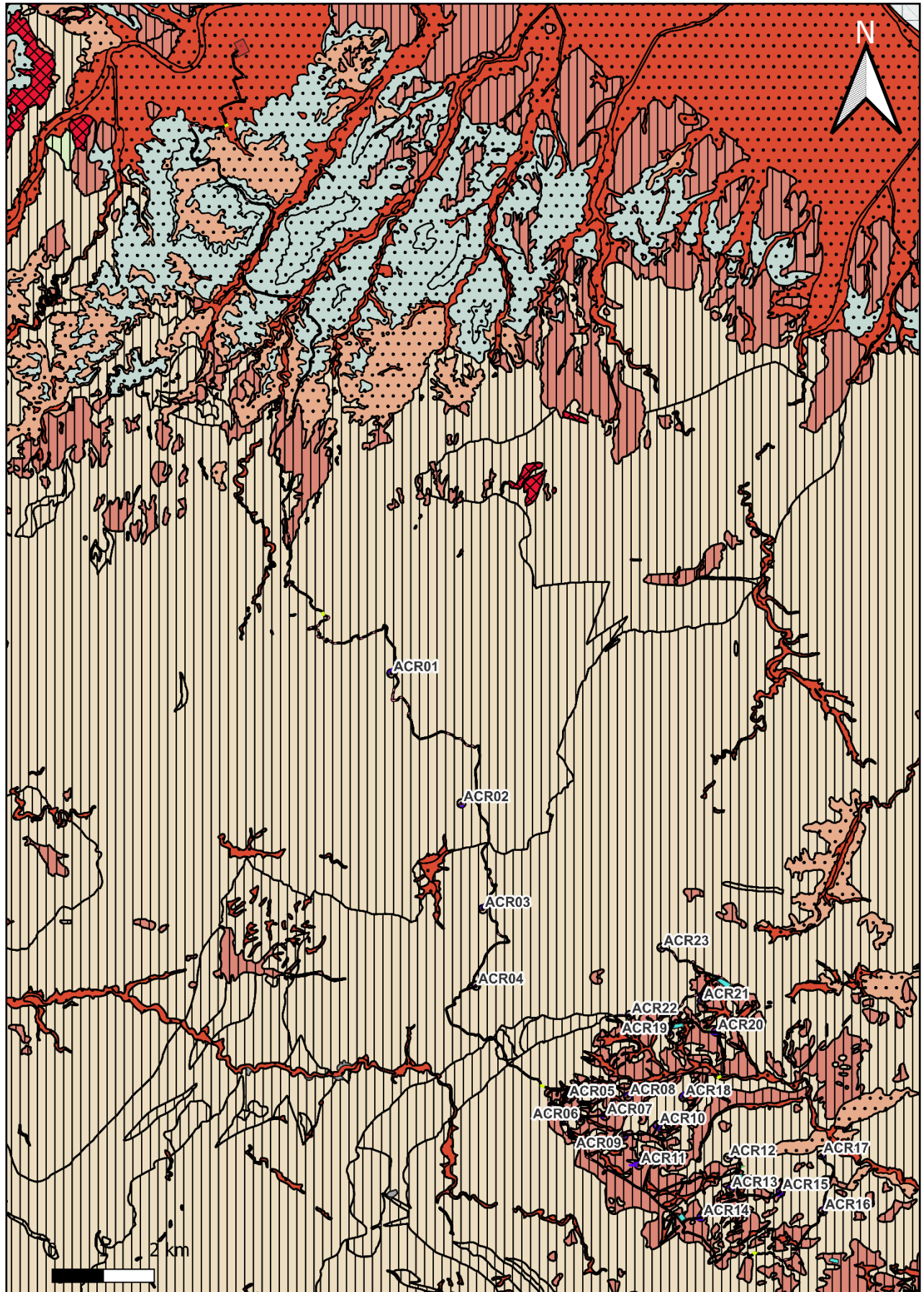
C24FSTR001WR06300







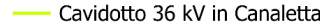
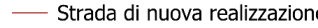
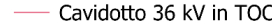


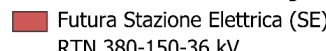
PAGE

80 di/of 93









- Terreni prevalentemente argillosi e siltosi. Permeabilità primaria per porosità. Trasmissività bassa. Coefficiente di permeabilità basso o molto basso. Orizzonte di tamponamento con funzioni di *aquitard* o di *aquiclude*; possibili acquiferi confinati o in pressioni, anche mineralizzati.

A seguire si riporta una carta dei complessi idrogeologici, riportando in falsi colori il coefficiente di permeabilità in termini quantitativi, ponendo in toni caldi i complessi con permeabilità maggiore.



- | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---|
|  | Aerogeneratore e sorvolo relativo |  | Piazzole |
|  | Aree di stoccaggio |  | Pista esistente da adeguare |
|  | Cabina di raccolta |  | Scavi e riporti |
|  | Cavidotto 36 kV in Canaletta |  | Strada di nuova realizzazione |
|  | Cavidotto 36 kV in TOC |  | Viabilità esistente da adeguare |
|  | Cavidotto 36 kV |  | Futura Stazione Elettrica (SE)
RTN 380-150-36 kV |

Permeabilità

-  Terreni alluvionali sciolti. Permeabilità per porosità primaria. Coefficiente di permeabilità da elevato a molto elevato. Trasmissività media e alta in funzione dello spessore dei sedimenti. Orizzonte acquifero a pelo libero.
-  Terreni conglomerati e arenacei prevalentemente cementati. Permeabilità secondaria per fratturazione e talora per porosità. Trasmissività media. Coefficiente di permeabilità medio-alto. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni cristallino-metamorfici poco a nulla scistososi. Permeabilità per fratturazione. Trasmissività media poiché gli spessori possono essere anche rilevanti. Coefficiente di permeabilità generalmente medio-bassa. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni metamorfici fortemente scistososi. Permeabilità secondaria per fratturazione. Trasmissività generalmente bassa. Coefficiente di permeabilità basso. Trasmissività medio-bassa. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni prevalentemente calcarei e calcarenitici. Permeabilità per fratturazione e microcarsismo. Trasmissività generalmente media e bassa a causa degli spessori modesti. Coefficiente di permeabilità elevato.
-  Terreni prevalentemente argillosi e siltosi. Permeabilità primaria per porosità. Trasmissività bassa. Coefficiente di permeabilità basso o molto basso. Orizzonte di tamponamento con funzioni di aquitard o di aquiclude.
-  Terreni prevalentemente sabbiosi. Permeabilità per porosità. Trasmissività da media ad alta. Coefficiente di permeabilità elevato.
-  Discariche

Complessi idrogeologici ACRI









-  Terreni prevalentemente calcarei e calcarenitici. Coefficiente di permeabilità molto elevato. Permeabilità per fratturazione e microcarsismo. Trasmissività generalmente media e bassa a causa degli spessori modesti.
-  Terreni alluvionali sciolti. Coefficiente di permeabilità da elevato a molto elevato. Permeabilità per porosità primaria. Trasmissività media e alta in funzione dello spessore dei sedimenti. Orizzonte acquifero a pelo libero.
-  Terreni conglomerati e arenacei prevalentemente cementati. Coefficiente di permeabilità medio-alto. Permeabilità secondaria per fratturazione e talora per porosità. Trasmissività media. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni prevalentemente sabbiosi. Permeabilità per porosità. Trasmissività da media ad alta. Coefficiente di permeabilità elevato.
-  Terreni cristallino-metamorfici poco a nulla scistososi. Coefficiente di permeabilità generalmente medio-basso. Permeabilità per fratturazione. Trasmissività media poiché gli spessori possono essere anche rilevanti. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni metamorfici fortemente scistososi. Coefficiente di permeabilità basso. Permeabilità secondaria per fratturazione. Trasmissività generalmente bassa. Trasmissività medio-bassa. Potenziale orizzonte acquifero.
-  Terreni prevalentemente argillosi e siltosi. Coefficiente di permeabilità basso o molto basso. Permeabilità primaria per porosità. Trasmissività bassa. Orizzonte di tamponamento con funzioni di aquitard o di aquiclude.
-  Discariche

Figura 47 - Carta dei complessi idrogeologici.



7 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

Le aree oggetto di intervento ricadono in zona agricola.

8 SITI A RISCHIO POTENZIALE

Le informazioni sui siti a rischio potenziale, vista l'assenza di un unico database specifico, sono state raccolte da varie fonti quali Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (MASE), ISPRA, Regione Calabria, Provincia di Cosenza e ARPACAL. L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminanti quali:

- Scarichi di acque reflue industriali;
- Siti industriali e aziende a rischio incidente rilevante;
- Vicinanza a strade di grande comunicazione;
- Discariche e/o impianti di recupero e smaltimento rifiuti.

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili. Poiché l'escavazione di terreno è prevista solo in corrispondenza delle aree di realizzazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione, queste possono essere considerate le uniche aree in cui detta interferenza può realizzarsi.



8.1 SCARICHI DI ACQUE REFLUE INDUSTRIALI

Considerato che le aree di intervento, risultano essere a vocazione agricola è da escludere l'interferenza con eventuali sistemi di scarico di acque reflue industriali.

8.2 SITI INDUSTRIALI E AZIENDE A RISCHIO INCIDENTE RILEVANTE

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ha redatto in collaborazione con il Servizio Rischio Industriale di ISPRA un inventario nazionale degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti, assoggettati agli obblighi di cui al D.Lgs. 105/2015. (https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/seveso-query-105/inventario_listatolist.php)

Nella provincia di Cosenza sono presenti le attività riportate nella seguente tabella:

Provincia	Comune	Codice Ministero	Ragione Sociale	Attività
COSENZA	MONTALTO UFFUGO	DT003	GARGANOGAS SRL	Stoccaggio GPL
COSENZA	MONTALTO UFFUGO	NT002	BUTANGAS S.P.A.	Stoccaggio GPL
COSENZA	SANTA DOMENICA TALAO	NT011	SASà GAS S.R.L.	Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)
COSENZA	ALTOMONTE	NT019	EMMEDIESSE S.R.L.	Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)
COSENZA	MONTALTO UFFUGO	NT027	CALABRIA GAS S.C. A R.L.	Stoccaggio GPL

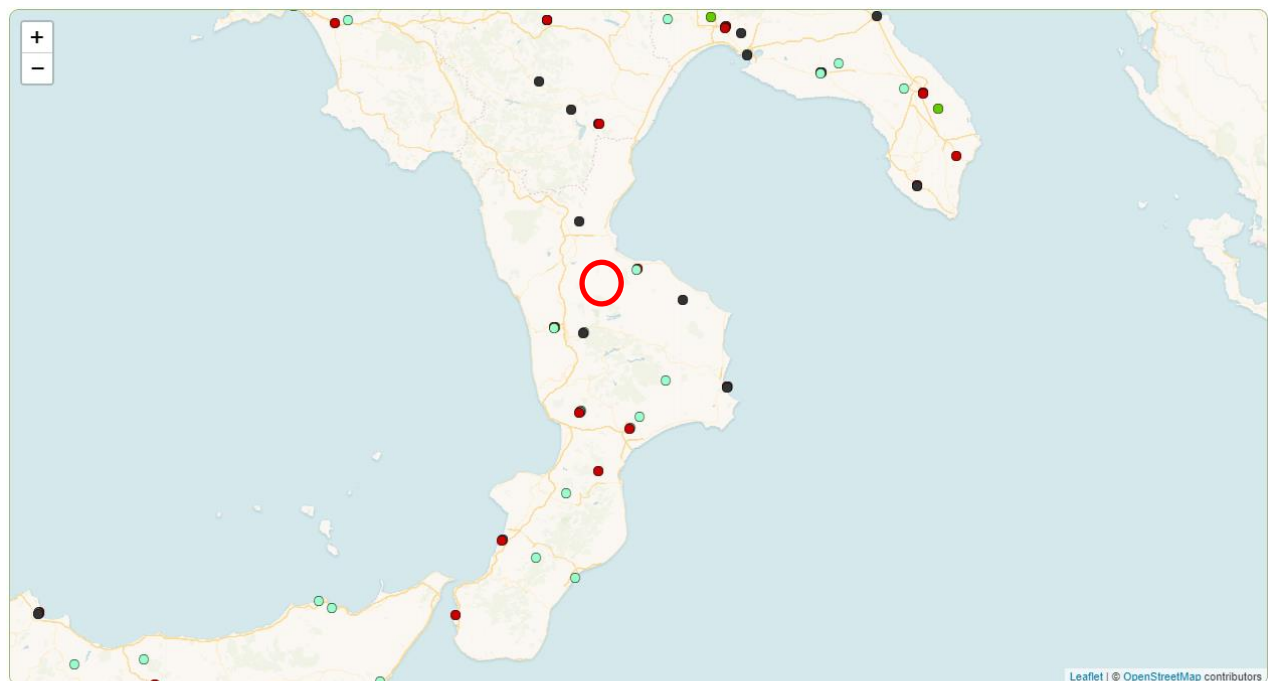
In particolare, tra gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante, quello più vicino all'area dell'impianto in progetto è lo stabilimento BUTANGAS S.P.A nel comune di Montalto Uffugo (CS), distante circa 20 km dalla WTG più prossima.

8.3 VICINANZA A STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE

Dall'analisi cartografica è emerso che le aree interessate dalle opere in progetto interferiscono, relativamente al cavidotto 36 kV in progetto, con arterie di comunicazione stradale, nello specifico, la SS 660, SP 177, SP 184, SP 187, SP 188 e la SP 252. Si specifica che le lavorazioni necessarie, verranno svolte in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente in materia stradale e di sicurezza sul lavoro.

8.4 DISCARICHE E/O IMPIANTI DI RECUPERO E SMALTIMENTO RIFIUTI

Dalla consultazione cartografica fornita dall'ISPRA la discarica più vicina risulta quella nel comune di Corigliano-Rossano a circa 17 km in linea d'aria.



Nota: i marker sono posizionati in corrispondenza del comune di riferimento e non individuano, pertanto, le effettive coordinate degli impianti.

Figura 48 – inquadramento area di impianto (in rosso) rispetto alla localizzazione di discariche e/o impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte: <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=gestnazione>)



9 STIMA PRELIMINARE DEL VOLUME DI SCAVO

Per le terre e rocce da scavo prodotte nel sito di progetto, in prima analisi, essendovi un esubero rispetto alle attività che prevedono il rinterro, il materiale derivante dalle attività di scavi, correlate alla realizzazione delle opere civili, verrà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia. Di seguito si riportano i volumi di scavo e riporto estratti dalle simulazioni di calcolo. In merito ai volumi di riporto totale, questi sono comprensivi sia dell'aliquota inerente agli stessi volumi di scavo da riutilizzare che delle aliquote di eventuali materiali da reperire (es. da cava), in considerazione dei tipologici delle varie opere in progetto.

TIPOLOGIA	SCAVO TOTALE [m ³]	RIPORTO TOTALE [m ³]	ALIQUOTA RIPORTO CON STESSO MATERIALE DI SCAVO [m ³]	ALIQUOTA RIPORTO CON MATERIALE REPERITO DA CAVA (necessari per specifiche lavorazioni e tipologici di posa) [m ³]	VOLUME TOTALE DA CONFERIRE A DISCARICA (Scavo totale – aliquota riporto con stesso materiale di scavo) [m ³]
Piazzole aerogeneratore	174.910,69	83.307,37	66.645,90	16.661,47	108.264,79
Fondazioni aerogeneratore	55.424,25	34.559,80	34.559,80	-	20.864,45
Viabilità	74.376,05	54.720,72	43.776,58	10.944,14	30.599,47
Aree trasbordo e Aree di stoccaggio	6.290,71	101.988,49	81.590,79	20.397,70	-75.300,08
Cavidotto AT	178.022,40	137.719,50	137.719,50	-	40.302,90
TOTALE	489.024,10	412.295,88	364.292,57	48.003,31	124.731,53

Ai fini del solo riporto si è cercato di ottimizzare il rinterro con lo stesso materiale di scavo, rinterrandone circa il 74% e reperendo da cava solo il 12% del riporto totale.

Complessivamente, il volume di terre e rocce da scavo, che sarà riutilizzato nello stesso sito di produzione per i rinterri, per la formazione dei rilevati ed il ripristino parziale delle aree delle piazzole sarà pari a **412.295,88 m³**, risultando il 74% dello scavo totale (**489.024,10 m³**).

Il restante 26% del volume di scavo totale pari a **124.721,53 m³**, sarà conferito ad idoneo centro autorizzato al recupero e/o discarica.

Per quanto riguarda il trasporto, a titolo esemplificativo, verranno impiegati camion con adeguata capacità, protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o



17.05.03* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;
- b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:
 - 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
 - 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;
- d) nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Nell'ambito delle attività da eseguire il materiale da scavo proviene dalla realizzazione delle seguenti opere: strade, cavidotti, fondazioni aerogeneratori.

Per la quantità eccedente del materiale da scavo proveniente da opere all'aperto, la gestione come rifiuto verrà trattata in conformità alla parte IV del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e con riferimento all'art. 23 del DPR 120/17.

In ottemperanza all'art.24 del DPR 120/2017, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», il proponente o l'esecutore:

- effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:



- Le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- La collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

9.1 PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori verrà eseguita la caratterizzazione ambientale ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è di seguito riportato, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse:



Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Tabella 4 - Set analitico minimale (Fonte: Allegato 4 del DPR 120/2017)

Ai sensi degli allegati 2 e 4 al DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

Qualora le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'allegato 10.

Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale, le matrici materiali di riporto saranno sottoposte al test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del



5 febbraio 1998, (G. U. n. 88 del 16 aprile 1998), per i parametri pertinenti di cui alla Tabella 1, ad esclusione del parametro amianto. Gli esiti analitici saranno confrontati con le concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del D.lgs 152/2006 al fine di accertare il rispetto e quindi confermare il riutilizzo in sito.

Per la definizione di matrice materiale di riporto si rimanda a quanto già specificato nel paragrafo.

Area di impianto e cavidotti

Per interventi di tipo areale, il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra 2.500 e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
Oltre i 10.000 mq	7 + 1 ogni 5.000 mq

Tabella 5 – Procedure di campionamento in fase di progettazione (Fonte: Tabella 2.1, Allegato 2 del DPR 120/2017)

Considerata l'area della singola piazzola, variabile tra 1892,00 e 3550,00 metri quadri, il piano di indagini prevede per ciascuna area destinata al montaggio dell'aerogeneratore, la realizzazione di 4 punti di indagine.

Per quanto riguarda i tratti di cavidotto, al fine di prelevare un numero di campioni di terreno sufficientemente rappresentativo del materiale di scavo prodotto durante la sua realizzazione, il piano delle indagini prevede la realizzazione di un punto di indagine ogni 500 m lineari di tracciato; in ogni caso deve essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Il percorso del cavidotto AT così costituito si sviluppa dall'area di impianto fino alla Cabina di raccolta per una lunghezza di circa 43 km, quindi alla futura SE 380/150/36 kV per una lunghezza di circa 20,8 km.

Pertanto, prevedendo i campionamenti ogni 500 m lineari di cavidotto, verranno eseguiti n.128 campionamenti.

I campionamenti saranno effettuati per mezzo di escavatori meccanici o tramite carotaggio; i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.



Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

9.2 TEST DI CESSIONE

Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire il test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 ss.mm.ii., ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica. L'attribuzione del Codice CER, verrà eseguita con verifica delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale, mediante esecuzione di "un set analitico".

Parametri	Limiti di concentrazione dell'eluato (L/S=10 l/kg mg/l)
As	0,05
Ba	2
Cd	0,004
Cr totale	0,05
Cu	0,2
Hg	0,001
Mo	0,05
Ni	0,04
Pb	0,05
Sb	0,006
Se	0,01
Zn	0,4
Cloruri	80
Fluoruri	1
Solfati	100
Indice Fenolo	0,1
DOC(*)	50
TDS(**)	400

Tabella 6 – Tabella 2 del Decreto del Ministero dell'ambiente 27 Settembre 2010 s.m.i. - Rifiuti inerti per i quali è consentito lo smaltimento in discarica per rifiuti inerti senza preventiva caratterizzazione

(*) Nel caso in cui i rifiuti non rispettino i valori riportati per il DOC al proprio valore di pH, possono essere sottoposti ai test con una proporzione liquido/solido L/S = 10 l/kg e con un pH compreso tra 7,5 e 8,0. I rifiuti possono essere considerati conformi ai criteri di ammissibilità per il carbonio organico disciolto se il risultato della prova non supera 50 mg/l.

(**) È possibile servirsi dei valori per il TDS (Solidi disciolti totali) in alternativa ai valori per i solfati e per i cloruri.)



10 CONCLUSIONI

Il materiale scavato per la realizzazione dell'impianto eolico in progetto, costituito da 23 aerogeneratori di potenza singola pari a 4,5 MW per una potenza complessiva di 103,5 MW, e delle relative opere di connessione, sarà escluso dalla disciplina dei rifiuti a condizione che rispetti i requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c) e ne venga verificata la non contaminazione mediante specifiche analisi chimiche, effettuate ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

Il 74 % del volume di terre e rocce da scavo, pari a **412.295,88 m³**, sarà riutilizzato nello stesso sito di produzione per il rinterro delle fondazioni e dei cavidotti, per la formazione dei rilevati ed il ripristino parziale delle aree delle piazzole.

Il restante 26 % del volume di terre e rocce da scavo, pari a **124.721,53 m³**, sarà conferito ad idoneo centro autorizzato al recupero e/o scarica.

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido