



PROVINCIA DI AGRIGENTO  
COMUNE DI NARO



SMARTENERGYIT2109 S.R.L.  
COMUNE DI NARO (AG)  
Località Testasecca



REGIONE SICILIA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, e di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac)  
DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV\_Cummo

## PROGETTO DEFINITIVO

PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE di cui all'art. 12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010

PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MITÈ

ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 ricompreso nell'art. 31, comma 6 del D.Lgs. 77/21.

ELABORATO:

Relazione Geomorfologica ai sensi del  
R.D. 3627-1923

codice identificativo

rev

PD-D.37

0

denominazione elaborato

scala

### PROGETTAZIONE DELLE OPERE

#### Progettista incaricato



SUNNERG Development s.r.l.

Ing. Massimiliano Cecconi

SUNNERG DEVELOPMENT s.r.l.

Via San Pietro all'Orto, 10 - 20121 (MI)

P.IVA 11085630967

PEC sunnergdevelopment@legalmail.it

Amministratore Unico

#### Consulenza Geologica



GEOINGEGNERIA S.E.T. srls  
Via Marconi n.127  
91014 Castellammare del Golfo (TP)  
P.IVA 02806000812

Dott. Geol. Antonino Cacioppo



#### Consulenza Progettazione civile e inserimento ambientale

Ing. Vincenzo Agosta



#### Consulenza Agronomica

Dott. Agr. Mazzara Vito



#### Consulenza Progettazione elettrica

A176  
LAB  
Think different project

A176LAB srl  
Via Dante Alighieri n.97  
91011 Alcamo (TP)  
P.IVA 02812750814

Ing. Giovanni Gabellone



### COMMITTENTE



SMARTENERGYIT2109 S.R.L.

Piazza Cavour, 1 - 20129 Milano  
P.IVA: 11813950968, REA MI - 2626137  
PEC: smartenergyit2109srl@legalmail.it

firma/timbro committente

Nome file/documento:						COD.DOCUMENTO FOGLIO	
00	29/11/2022	PRIMA EMISSIONE	A. CACIOPPO	V. AGOSTA	G. GABELLONE	1	DI 1
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO		

**OGGETTO: Relazione geomorfologica conforme al R.D. 30.12.1923 n°3267 inerente la porzione finale del cavidotto di collegamento alla rete relativo al “PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - FV\_Cummo”**

**DITTA: SMARTENERGYIT2109 S.R.L. Piazza Cavour, 1 – 20129 Milano - P. IVA: 11813950968; REA: MI – 2626137 - PEC: smartenergyit2109srl@legalmail.it**



## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	4
1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	4
1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
1.3 OPERE ALL'INTERNO DI AREE ASSOGGETTATE A VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	6
1.3.1 GENERALITÀ .....	7
1.3.2 SISTEMA DI POSA CAVI .....	8
1.4 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO .....	9
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO .....	11
3. REGIME VINCOLISTICO .....	13
4. GEOLOGIA E STRATIGRAFIA .....	15
5. LITOLOGIA .....	17
6. IDROGEOLOGIA .....	18
7. CONCLUSIONI.....	19



**GEOINGEGNERIA S.E.T. s.r.l.s.**

Dott. Geol. Antonino Cacioppo  
Via G. Marconi, n.127 - Castellammare del Golfo (TP)  
Tel. 328.4911173 @ georingegneriasrls@gmail.com

## 1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Geol. Antonino Cacioppo, con studio a Castellammare del Golfo in Via G. Marconi 127, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n°03192, su incarico ricevuto dalla ditta summenzionata, si è apprestato a redigere quanto in oggetto alla presente relazione, resa ai sensi del R.D. 30.12.1923 n°3267.

Il nuovo impianto fotovoltaico in oggetto insisterà su un lotto di terreni siti nel territorio del Comune di Naro, dell'estensione complessiva di 23,26 ettari, di cui circa 14,90 interessati dall'impianto. Anche le realizzande opere di connessione alla rete elettrica del distributore ricadono in parte nel territorio dello stesso Comune di Naro ed in parte nel territorio del Comune di Canicattì.

L'area interessata da quanto previsto dal progetto dell'impianto fotovoltaico **risulta sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici R.D. n°3267 del 30/12/1923 per una porzione di tracciato dell'elettrodotto di lunghezza complessiva pari a circa 450 m.**



### 1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto in progetto nel suo complesso è costituito delle seguenti componenti:

- n. 20.488 moduli fotovoltaici di potenza pari a 570 Wp cadauno, per una potenza complessiva pari a 11,678 MWp, che saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno del tipo ad inseguimento mono-assiale (trackers) ancorate al terreno attraverso pali infissi;
- n. 58 inverter di stringa, ubicati all'interno dei campi fotovoltaici, nei pressi delle strutture di sostegno moduli, la cui funzione è quella di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata e vettorarla verso i quadri di parallelo di campo;



- n. 4 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo hanno la duplice funzione di raccogliere l'energia elettrica proveniente dagli inverter di stringa attraverso quadri di parallelo, ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra loro in entra-esce, su due distinti rami in configurazione radiale dalla cabina principale di impianto denominata Cabina Utente. Ciascuno dei due rami trasporterà una potenza pari a 5,37 MW, convergeranno su un quadro MT a 20 kV presso la cabina di distribuzione Utente. Alle Power Station saranno convogliati i cavi provenienti dagli inverter di stringa, a ciascuno dei quali corrisponde uno string box, che raccoglie i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- una cabina utente, per la connessione e la distribuzione, presso la quale saranno presenti i quadri di media tensione per la protezione generale, la protezione di interfaccia e nella quale verranno convogliate le linee MT relative ai rami A e B che collegano le Power Station alla cabina utente mediante una distribuzione di tipo radiale, nonché servizi ausiliari di cabina e relativo collegamento con il punto di consegna, presso la limitrofa cabina di consegna del distributore;
- una linea interrata in media tensione 20kV di collegamento fra la cabina utente e la cabina di consegna, ubicata a confine nord del lotto sud di proprietà, giacente nei pressi di una viabilità esistente pubblica, alla quale si accede dalla SS123;
- una cabina di consegna DG 2061 ed.9/7, conforme agli standard del distributore (E-distribuzione), che consentirà il parallelo dell'impianto fotovoltaico con la rete del distributore in media tensione 20 kV; presso tale cabina verranno installate le apparecchiature elettromeccaniche necessarie all'inserimento della nuova cabina di consegna nella rete del distributore, con collegamento in entra-esce tra la nuova cabina di sezionamento e la Linea aerea denominata "Giulia";
- una linea interrata in media tensione 20 kV del distributore di rete, per il collegamento fra la cabina di consegna realizzanda e la nuova cabina di sezionamento, giacente lungo la viabilità pubblica esistente;
- una linea MT 20kV di tipo Misto in derivazione dalla cabina di consegna con tratta interrata di circa 200, alla fine della quale si ergerà un nuovo sostegno per linea aerea con inserzione sulla esistente linea aerea MT denominata "Giulia", il tratto aereo prevede l'installazione di n. 2 Sostegni di linea, tratta di cavo MT aereo di circa 70mt e relative opere accessorie ;
- una cabina di Sezionamento DG 2061 ed.9/4, conforme agli standard del distributore (E-distribuzione), che consentirà il sezionamento dell'impianto fotovoltaico con la rete del distributore in media tensione 20 kV; presso tale cabina verranno installate le apparecchiature elettromeccaniche necessarie all'inserimento della nuova cabina di sezionamento nella rete del distributore, con collegamento verso la cabina primaria "CP Canicatti 2";
- una linea interrata in media tensione 20 kV del distributore di rete, per il collegamento fra la nuova cabina di sezionamento e la cabina primaria AT/MT Canicatti 2 giacente lungo la viabilità pubblica esistente e la viabilità di accesso al parco fotovoltaico.

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto



e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale;

- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, monitoraggio, viabilità di servizio, cancelli e recinzioni.

Ai fini della connessione alla rete di distribuzione dell'impianto fotovoltaico in progetto, la società promotrice ha richiesto e ottenuto dal distributore apposito preventivo di connessione identificato con codice di rintracciabilità **32021189**, condizionato all'autorizzazione, contestualmente alle opere di cui al presente progetto, delle opere necessarie per la connessione alla rete, sopra rappresentate.

Tali opere di rete, rientrando negli interventi di adeguamento e/o sviluppo della rete di distribuzione e/o della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), risultano essere **Opere di Pubblica Utilità**.

Tali opere connesse, come indicato ai sensi dall'art. 1 octies della L. n.129/2010, costituiscono un unicum dal punto di vista funzionale con il progetto dell'impianto fotovoltaico in esame, e pertanto dovranno essere autorizzate in uno con lo stesso impianto fotovoltaico, ai sensi del D.Lgs. 387/03, art. 12 commi 3 e 4bis.

L'impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione, trackers ad inseguimento mono-assiale). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e/o da un sistema di accumulo ad esso connesso (attualmente non in progetto, sola previsione futura).

## 1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza a quanto previsto dal **Regio Decreto 30 dicembre 1923 n.3267**, dal regolamento approvato con **Regio Decreto 16 maggio 1926, n. 1126, dalla Legge Regionale 6 Aprile 1996 n. 16 (modificata dalla Legge Regionale n.14 del 2006)**, nonché **dall'articolo 23 della Legge Regionale 10 agosto 1985 n. 37**, per le aree sottoposte a "vincolo idrogeologico".

## 1.3 OPERE ALL'INTERNO DI AREE ASSOGGETTATE A VINCOLO IDROGEOLOGICO

Nello specifico delle opere in oggetto, riferite al "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - FV\_Cummo", si evidenzia che il sito di impianto non ricade all'interno di aree assoggettate al vincolo idrogeologico, tuttavia si evidenzia come, il tracciato del cavidotto nella parte terminale del suo sviluppo, in corrispondenza della cabina di consegna, intercetta la perimetrazione relativa al vincolo idrogeologico istituito con il R.D. 30/12.1923 n.3267 e con R.D. n.1126 del 16.05.1926, come evidenziato nella figura a seguire e nel relativo ingrandimento di dettaglio.

Per tale tratto, corrispondente ad una lunghezza complessiva di circa 450 m, è stato necessario provvedere alla redazione della specifica relazione geomorfologica resa ai sensi del R.D. n. 3267/1923.



**GEOINGEGNERIA S.E.T. s.r.l.s.**

Dott. Geol. Antonino Cacioppo  
Via G. Marconi, n.127 - Castellammare del Golfo (TP)  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### 1.3.1 GENERALITÀ

Il progetto dell'impianto fotovoltaico di Naro prevede differenti modalità di posa per i cavi (MT, BT, segnale), a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto. Il parco fotovoltaico avrà una potenza complessiva di picco pari a circa 11,67 MW, mentre la potenza in uscita dagli inverter sarà pari a 10,73 MW. Dal punto di vista elettrico, l'impianto è suddiviso in 4 campi, come di seguito meglio rappresentato.

RAMO	CAMPO	POTENZA
RAMO A	PS1	2.830,62 kW
	PS2	3.097,38 kW
RAMO C	PS3	2.949,18 kW
	PS4	2.800,98 kW

*Suddivisione sottocampi e rami*

L'intero sistema di distribuzione dell'energia dai campi verso il punto di consegna è articolato su n. 2 distinte linee elettriche, una per ciascun ramo, con un livello di tensione pari a 20 kV, le quali, una volta giunte la cabina principale di impianto, confluiscono sul quadro generale MT 20 kV.

Le cabine di campo sono collegate fra loro in entra-esce con una linea in cavo interrato MT 20 kV, di sezione crescente dalla prima all'ultima cabina del ramo.

Da tale quadro, si dipartono le linee di collegamento verso la cabina utente posta in adiacenza alla nuova cabina di consegna del distributore E-distribuzione.

Tale elettrodotto di collegamento fra la cabina di consegna e la cabina utente, co sarà costituito da n.1 terna MT 20 kV, con formazione dei cavi 3x1x240 mm<sup>2</sup>,

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei campi che per la connessione al punto di consegna, saranno del tipo schermato, con conduttore in alluminio, con formazione a trifoglio elicordato, o equivalente. Nella tabella che segue si riporta il dettaglio delle linee elettriche di collegamento.

RAMO	PARTENZA	ARRIVO	Sezione cavo [mm <sup>2</sup> ]	Lunghezza cavo [m]	Potenza attiva [MW]
RAMO A	ITS1	ITS2	3x1x50	225	2,59
	ITS2	C.UTENTE	3x1x120	365	5,37
RAMO C	ITS4	ITS3	3x1x50	195	2,59
	ITS3	C.UTENTE	3x1x120	320	5,37
LINEA CONSEGNA	C.UTENTE	CABINA ENEL	3x1x240	20	10,730
<b>POTENZA COMPLESSIVA</b>					<b>10,730</b>

*Dimensionamento cavi MT*



In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità minima di 1,10 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

### **1.3.2 SISTEMA DI POSA CAVI**

In generale, per tutte le linee elettriche in MT si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità minima di 1,10 m dal piano di calpestio per tutte le tratte. Tale profondità di posa verrà incrementata a 1,50 m per le tratte esterne al parco in corrispondenza degli attraversamenti della viabilità di piano industriale di futura realizzazione; ciò al fine di consentire la piena compatibilità dell'opera in progetto con le attività necessarie alla futura realizzazione della viabilità.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa. La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1,10 m e larghezza compresa tra 0,45 m per una terna e 0,95 m per tre terne. Le modalità di esecuzione dei cavidotti saranno le seguenti.

- scavo a sezione obbligata con profondità da p.c. e larghezza indicati nei disegni di progetto;
- posa dei conduttori, fibre ottiche e corda di terra; particolare attenzione sarà fatta per l'interramento di quest'ultima che dovrà essere ricoperta da uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm;
- reinterro parziale con terreno di scavo;
- posa di nastro segnalatore del tracciato;
- reinterro con terreno di scavo;
- posa di eventuali cippi di segnalazione (dove richiesti).

Detti cavi saranno posti sul fondo dello scavo, opportunamente livellato in modo tale da non presentare ostacoli alla posa ed elementi di pezzatura tale da costituire potenziale pericolo per la integrità dei cavi. I cavi saranno ricoperti da uno strato di materiale di classe A1, per uno strato di 50 cm e comunque secondo le indicazioni degli elaborati progettuali. Laddove ritenuto idoneo da parte della DL, in sede di esecuzione delle opere potrà essere utilizzato per il reinterro il materiale proveniente dagli scavi, opportunamente selezionato. Al fine di garantire la stabilità del pacchetto, il materiale posato all'interno dello scavo verrà rullato e compattato a strati non superiori a 25-30 cm, prima di procedere alla posa dello strato successivo. Un nastro segnalatore od una rete, posti alle profondità indicate nelle sezioni, segnalerà la presenza del cavidotto. Il rimanente volume dello scavo verrà riempito in modo differente a seconda della tipologia specifica di posa, come di seguito indicato.

### **Posa su strade asfaltate**



Al di sopra del nastro monitorare sarà posto un ulteriore strato di reinterro con materiale classe A1, per uno strato di 30 cm, delle medesime caratteristiche di quello indicato in precedenza.

Sopra questo verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con materiale classe A1, rullato e compattato, per uno spessore complessivo di 20 cm;
- posa di conglomerato bituminoso per strato di binder, spessore complessivo 7 cm;
- posa di tappetino di usura in conglomerato bituminoso, spessore complessivo 3 cm.

Il tappetino di usura avrà una larghezza maggiore rispetto a quella dello scavo, di almeno 50 cm per ogni lato rispetto al fronte scavo, e comunque dovrà rispettare le prescrizioni specifiche degli enti gestori delle viabilità.

### **Posa su strade sterrate**

Al di sopra del nastro monitorare verrà realizzato il pacchetto stradale, avente la seguente stratigrafia:

- fondazione stradale con *tout venant* di cava, rullato e compattato, di granulometria 40-60 mm, per uno spessore complessivo di 40 cm;
- strato di finitura con misto granulometrico, rullato e compattato, di granulometria 20-40 mm, spessore complessivo 20 cm.

### **Posa su terreno**

Al di sopra del nastro monitorare verrà posato uno strato di terreno vegetale per uno spessore complessivo di 60 cm. Si potrà fare uso del terreno vegetale precedentemente accantonato durante l'esecuzione degli scavi, laddove ritenuto idoneo dalla DL. In tutti i casi, un cippo di segnalazione verrà posato a p.c. in corrispondenza di eventuali incroci di cavidotti, giunzioni, derivazioni. Nel caso di attraversamenti e/o particolari interferenze, il progetto definitivo prevede l'utilizzo di posa in tubazione corrugata, opportunamente protetta da eventuali lastre in cls, per tutta la durata dell'interferenza.

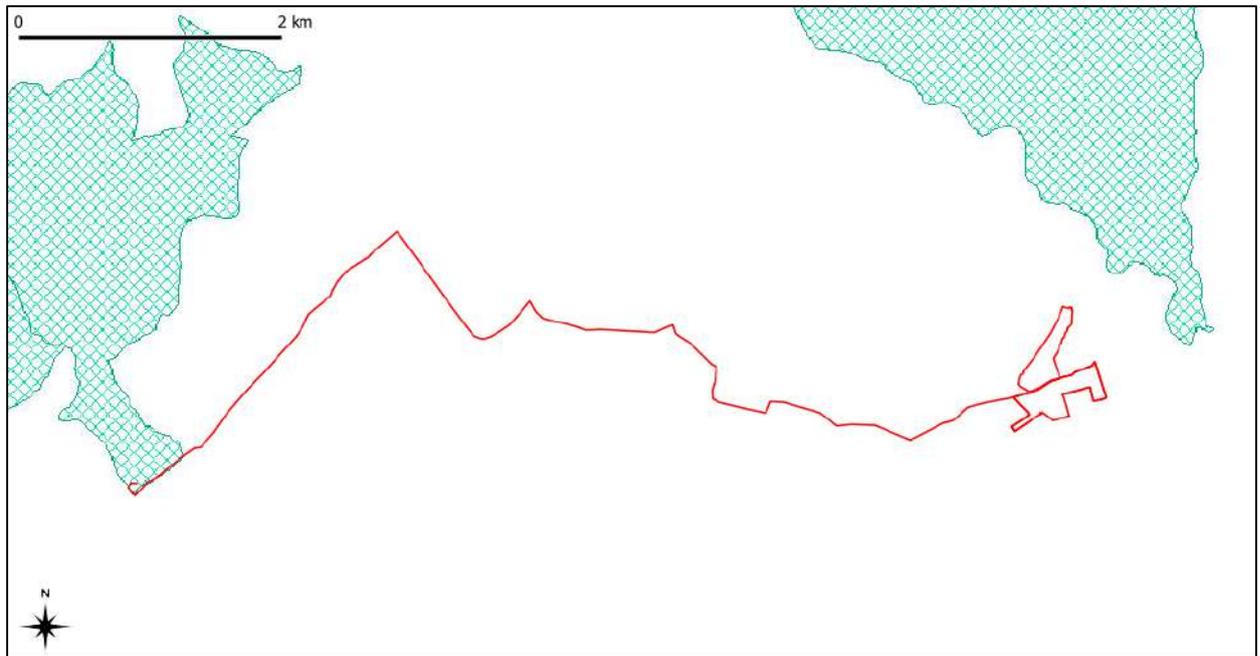
## **1.4 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO**

Verranno descritte e definite nei successivi paragrafi le condizioni geomorfologiche, con particolare riguardo all'accertamento delle condizioni di stabilità della zona e all'individuazione d'eventuali processi morfodinamici in atto e la loro tendenza evolutiva; gli aspetti geologici e tettonici del territorio, la natura e la composizione dei litotipi affioranti, nonché la loro geometria e il loro assetto strutturale e la locale successione stratigrafica.

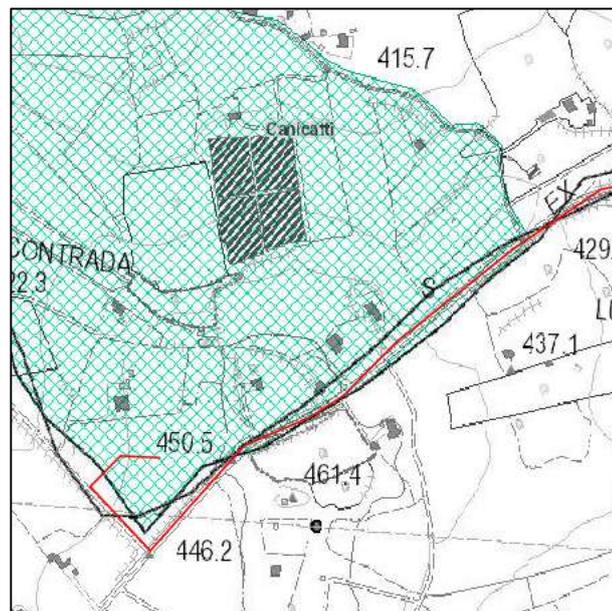
### **Per far ciò sono stati necessari:**

- una ricerca bibliografica atta a ricostruire, sulla base degli studi svolti da numerosi autori, il quadro generale della storia geologica e tettonica della zona;
- un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio, in una zona estesa al contorno, in modo tale da inquadrare il sito indagato nell'ambito di un contesto geo-litologico e geomorfologico più ampio.





*Stralcio della Carta del Vincolo Idrogeologico con evidenza del perimetro dell'area di impianto e del relativo tracciato del cavidotto*



*Particolare del tracciato del cavidotto ricadente in area soggetta a Vincolo Idrogeologico*

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Geograficamente il sito di impianto ricade all'interno del Foglio n°637 "Canicatti" dell'I.G.M.I. in scala 1:50.000, all'interno del Foglio n°271, quadrante I°, orientamento N.E. "Campobello di Licata", dell'I.G.M.I. in scala 1:25.000 e infine all'interno delle sezioni n°637070 "Case San Silvestro" e n°637080 "Sommatino" della Carta Tecnica Regionale della Regione Siciliana, in scala 1:10.000. I siti di impianto, ubicati in località Cummo in territorio comunale di Naro (AG), risultano caratterizzati da perimetri irregolari dalla forma allungata che interessano morfologie prettamente collinari con tipico andamento plano-altimetrico variabile, ovvero caratterizzato da un alternarsi di alti e bassi morfologici con quote comprese tra i valori minimi di circa 285 m nelle porzioni di N-NW e i valori massimi di circa 338 m s.l.m nelle porzioni a SE.

Il sito di progetto è ubicato sul reticolato geografico con le seguenti coordinate riferite ad un punto considerato baricentrico per ognuna delle due macroaree definite dal progetto:



*Coordinate baricentriche medie riferite rispettivamente all'area Nord dell'impianto*



*Coordinate baricentriche medie riferite rispettivamente all'area Sud dell'impianto*

La situazione topografica del territorio comunale di Naro, è caratterizzata da una notevole eterogeneità nelle forme del rilievo, legata alla particolare conformazione e alla notevole estensione del territorio comunale stesso. Quest'ultimo infatti, si estende a partire dalle porzioni più interne, in prossimità del confine provinciale con la Provincia di Caltanissetta, sino a lambire i comuni di Agrigento e Palma di Montechiaro in direzione della costa sud siciliana, determinando dunque con un continuo alternarsi di alti e bassi morfologici.

La conformazione topografica del territorio è strettamente legata alle proprietà reologiche dei litotipi affioranti che influenzano le caratteristiche morfologiche del paesaggio, in base alla differente risposta che i vari litotipi offrono alle azioni erosive, determinando le frequenti variazioni di quota che caratterizzano tale territorio.

La morfologia tipica delle zone dove affiorano i terreni lapidei è rappresentata da apprezzabili rilievi, in particolare, con versanti talora molto acclivi, associati ad ampie fasce detritiche di ricoprimento e alla presenza di valli strette e profonde, mentre laddove prevalgono i litotipi plastici e maggiormente erodibili, si denota la contrapposizione dei paesaggi collinari, dai pendii dolci e poco acclivi. Infine riveste particolare importanza geomorfologica la presenza nelle zone più prossime alla costa delle estese piattaforme di abrasione marina, ormai relitte, a testimonianza di fasi di stazionamento del livello marino a quote differenti rispetto a quella attuale verificatesi nel passato geologico dell'area. Il successivo abbassamento relativo del livello del mare alle quote attuali, ha determinato l'instaurarsi di una profonda fase di incisione fluviale ad opera dei numerosi torrenti che caratterizzano l'area, al fine di raccordarsi con l'attuale linea di costa e determinando le morfologie vallive che riscontriamo oggi.

I siti interessati dal progetto in oggetto, caratterizzati in particolare da un contesto collinare dominato da litologie prettamente argillose con morfologie dalle forme arrotondate e pendenze inferiori ai 15°, risultano ricadere all'interno del bacino idrografico del "Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072), Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071)" così come una porzione del territorio comunale di Naro (circa il 33,8 %).

Il reticolo idrografico, come detto in precedenza, risulta notevolmente influenzato dalle litologie attraversate; nell'intorno dell'area considerata si denota la presenza di segmenti fluviali, organizzati in valloni e canali, poco ramificati che isolano i rilievi collinari, captando le acque di ruscellamento.



### 3. REGIME VINCOLISTICO

Come detto in precedenza, l'area interessata da quanto previsto dal progetto in oggetto, **risulta sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici R.D. n°3267 del 30/12/1923 per una porzione di tracciato dell'elettrodotto di lunghezza complessiva pari a circa 450 m**, così come si evince dall'analisi delle carte del vincolo idrogeologico.

Inoltre, l'area di impianto **ricade parzialmente all'interno della fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua di cui all'art.142 lett. c del D.lgs.42/04**, tuttavia tale area non sarà interessata dall'installazione di opere.

Per quanto concerne la pericolosità, essa è definita in letteratura come "probabilità di occorrenza di un fenomeno potenzialmente pericoloso in un determinato intervallo di tempo e in una certa area". La definizione di pericolosità include il concetto di spazialità e temporalità del fenomeno naturale e marginalmente il concetto di intensità o magnitudo cioè la dimensione ed il potere distruttivo del fenomeno. Alcuni autori hanno definito la pericolosità come probabilità che un fenomeno di una certa intensità si verifichi in un dato periodo ed in una data area.

In tal senso il "Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico", ha operato all'interno di tutto il territorio regionale, una prima distinzione di aree a rischio da frana e da esondazione. Sulla base degli studi esistenti sulla pericolosità geologica a scala regionale e locale, riferendoci allo studio della cartografia tematica del "**Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico**" (P.A.I.), si può asserire che la zona in esame ricade nell'area territoriale compresa all'interno del "**Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072), Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e il Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071)**".

Dall'analisi delle relative cartografie tematiche, riferite alla Pericolosità e al Rischio Idraulico per Fenomeni di Esondazione, si evince che **l'area di progetto non ricade all'interno di specifica mappatura relativa al Rischio e alla Pericolosità Idraulica per Fenomeni di Esondazione.**

Inoltre, l'area considerata **non risulta ricadere nelle aree interessate da eventuale esondazione in relazione alla presenza dell'invaso Gibbesi**, così come si evince dalla Carta delle Aree di Esondazione per manovra di scarico e ipotetico collasso dello sbarramento Gibbesi n°55, in scala 1:10.000, per i Comuni di Naro e Sommatino.

Dal punto di vista dei dissesti che caratterizzano l'area e delle conseguenti condizioni di Pericolosità e di Rischio Geomorfologico che ne derivano, si evidenzia, secondo quanto riportato dal **Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) per gli aspetti geomorfologici del "Bacino idrografico del Fiume Lenzi - Baiata"**, che l'area oggetto di intervento:

- non rientra in aree interessate da Dissesti**, così come si evince dall'analisi delle Carte dei Dissesti n°54 e n°55, entrambe in scala 1:10.000 per i Comuni di Caltanissetta, Delia, Naro, Sommatino.



- non rientra tra le aree a Pericolosità e Rischio Geomorfologico**, così come si evince dalle Carte della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico n°54 e n°55, entrambe in scala 1:10.000 per i Comuni di Caltanissetta, Delia, Naro, Sommatino.

**Pertanto in ottemperanza al Decreto pubblicato in G.U.R.S. n.25 del 01/06/2007 sulla individuazione delle aree a “Rischio di dissesto idrogeologico”, si sottolinea che il sito in questione sotto l'aspetto geomorfologico, non ricade in aree soggette a Pericolosità e Rischio, come sottolineato in precedenza.**

L'area in questione **non risulta essere sottoposta a Vincolo Paesaggistico** ai sensi della L. 1497/39. Inoltre il sito **non risulta ricadere all'interno della perimetrazione di siti protetti appartenenti alla rete Natura 2000.**



#### 4. GEOLOGIA E STRATIGRAFIA

La caratterizzazione geologica della zona in esame è stata effettuata estendendo il rilevamento geologico ad una fascia più ampia dell'area interessata dagli impianti considerati ed integrando le osservazioni ricavate dal rilievo di superficie con dati estrapolati dalla letteratura.

Pertanto è stato eseguito un rilievo preliminare atto a ricostruire le successioni litostratigrafiche principali (Formazioni) assegnate per dominio paleogeografico d'appartenenza, successivamente sono stati descritti i litotipi affioranti.

L'assetto geologico dell'area di pertinenza degli impianti in progetto, è stato studiato estendendo il rilevamento geologico alle zone limitrofe, ed integrando le osservazioni ricavate dal rilievo di superficie con gli studi geologici precedenti.

Prima di passare alla descrizione geologico-strutturale dell'area in oggetto, è necessario fornire una breve introduzione sull'inquadramento geologico regionale con particolare riferimento alla macroarea compresa tra il settore centro-orientale della Sicilia e il bacino del Mediterraneo. Tale porzione risulta interessata dall'affioramento di una parte dell'Orogene Appenninico-Maghrebide che costituisce un segmento delle catene perimediteranee la cui evoluzione è il risultato di una serie di processi legati alla convergenza tra Africa ed Europa nell'intervallo Cretacico superiore-Quaternario. I processi di convergenza tra i due blocchi principali, complicati dall'interposizione di microplacche continentali (ALVAREZ, 1976; OGNIBEN, 1985; GUERRERA *et alii*, 1993), sarebbero stati marcati da una prima subduzione, nel Cretacico superiore-Eocene, di litosfera oceanica tetidea al di sotto della placca africana (dominio australpino) o di una placca mesomediterranea (calabride), con conseguente collisione continentale nell'Eocene-Oligocene e formazione di una catena eoalpina Europa-vergente (HACCARD *et alii*, 1972; AMODIO-MORELLI *et alii*, 1976; BOCCALETTI *et alii*, 1977; TORTORICI, 1983).

Successivamente, nel Paleogene-Miocene inferiore, si sarebbe verificata una seconda subduzione di litosfera

assottigliata di pertinenza africana al di sotto del margine europeo e/o calabride, seguita da processi collisionali con conseguente formazione della catena appenninico-maghrebide Africa-vergente e, nel Neogene-Quaternario, dall'apertura del bacino tirrenico al retro (MOSTARDINI & MERLINI, 1986; CELLO *et alii*, 1989; ROURE *et alii*, 1990; MONACO *et alii*, 1998; CATALANO *et alii*, 2004a). In questo contesto i principali elementi strutturali che caratterizzano il sistema orogenico della catena appenninico-maghrebide sono costituiti da un dominio di avampaese, un dominio di catena ed infine dal dominio tirrenico.

- 1 Il dominio d'avampaese è rappresentato da diversi settori di pertinenza afroadiatica i quali differiscono tra loro sia per le caratteristiche crostali che per le coperture sedimentarie. Questi, separati da importanti strutture crostali, s'identificano nel Blocco Pelagiano, nel Blocco Apulo e nel Bacino Ionico;
- 2 Il dominio di catena (Fig. 2) comprende l'Appennino Meridionale, che presenta un andamento generale NO-SE, e la Catena Maghrebide che invece mostra un andamento circa E-O.



- 3 Il dominio tirrenico è caratterizzato da una crosta assottigliata fino ad oceanica e si sviluppa nelle aree interne rispetto al sistema orogenico, da cui è delimitato da strutture orientate da NO-SE a N-S lungo il margine dell'Appennino meridionale e dell'Arco Calabro ed E-O lungo il margine siciliano.

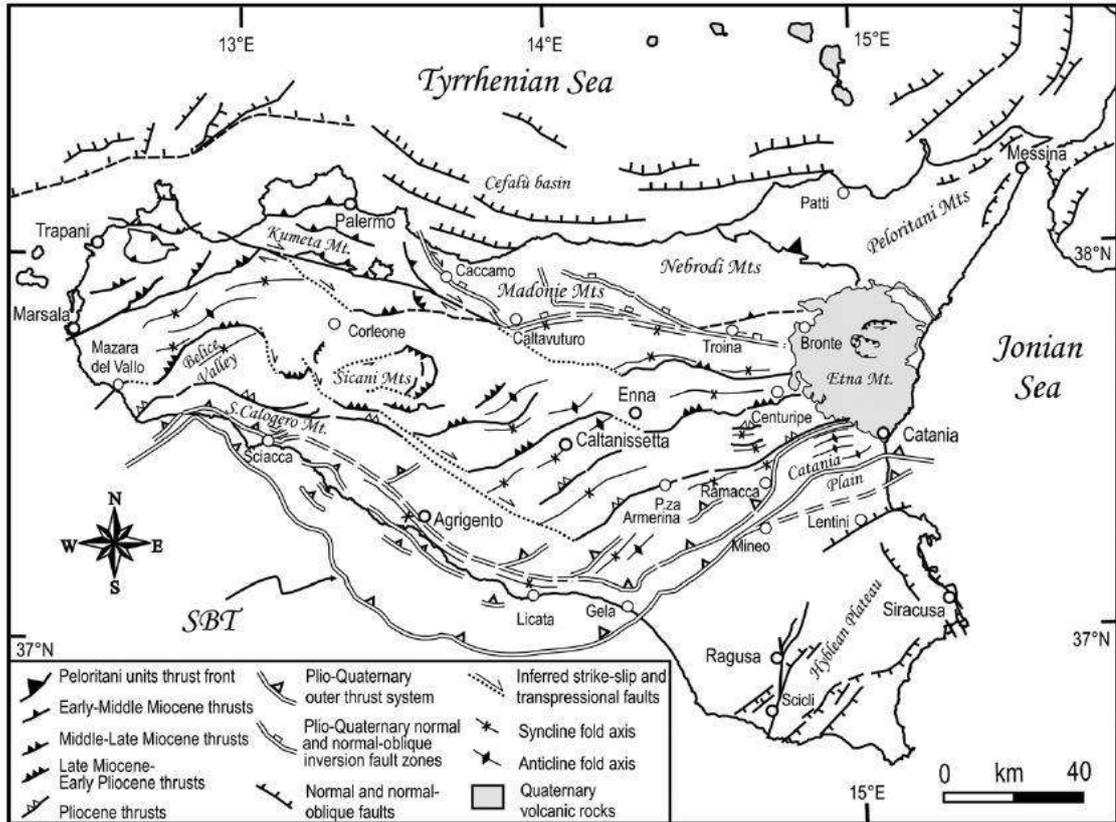


Fig. 2. Structural map of Sicily (this map and all others in the paper are drawn in Italy Lambert Conformal Conic projection, using 13.0, 42.0, 39.0 and 45.0 as central meridian, latitude of origin and standard parallels, respectively). The various tectonic elements have been mainly derived from sheet n° 6 of the Structural Model of Italy, scale 1:500,000 (Bigi et al., 1991), integrated and updated with information from more local geological-structural maps and specific papers (Amodio-Morelli et al., 1976; Ghisetti and Vezzani, 1984; Cristofolini et al., 1985; Locardi and Nicolich, 1988; Ben Avraham et al., 1990; Torelli et al., 1991; Catalano et al., 1994; Lentini et al., 1994; Gamberi and Argnani, 1995; Grasso et al., 1995; Lavecchia et al., 1995; Lentini et al., 1995; Monaco et al., 1996; Torelli et al., 1998; Lickorish et al., 1999; Nigro and Renda, 1999; Bello et al., 2000; Del Ben and Guarnieri, 2000; Monaco and Tortorici, 2000; Monaco et al., 2000; Nicolich et al., 2000; Nigro and Renda, 2000; Pepe et al., 2000; Renda et al., 2000; Bonardi et al., 2001; Nigro and Renda, 2001a,b; Serri et al., 2001; Guarnieri et al., 2002; Nigro and Renda, 2002; Guarnieri and Carbone, 2003; Monaco et al., 2003; Tavarnelli et al., 2003; Catalano et al., 2004; Grasso, 2004; Guarnieri, 2004; Marani and Gamberi, 2004; Messina et al., 2004; Patacca and Scandone, 2004).

*Carta strutturale delle Sicilia*

Con particolare dettaglio alla porzione di territorio in cui si inseriscono i siti di progetto, essa risulta interessata dalle unità appartenenti ai terreni depositatesi nella "Fossa di Caltanissetta" caratterizzati generalmente da un comportamento plastico tipico dei depositi argillosi. Le indagini penetrometriche effettuate nell'area in oggetto e la risposta dei litotipi attraversati, unitamente al rilevamento geologico eseguito *in situ* confermano tale contesto geolitologico.



## 5. LITOLOGIA

La serie stratigrafica locale, come riportato in precedenza è stata ricostruita sulla base di un dettagliato rilevamento geologico di campagna e dei risultati dei sondaggi geognostici direttamente acquisiti in campo attraverso le indagini penetrometriche eseguite nei siti in esame. Il contesto litologico risulta coerente con quanto riportato dalla carta litologica – Tav n°02 in scala 1:50.000 del Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (072), Area territoriale tra il Bacino Idrografico del F. Palma e Bacino Idrografico del F. Imera Meridionale (071).

Essendo le caratteristiche geologiche e geomorfologiche pressoché uniformi all'interno dell'area di interesse della Ditta, la descrizione della serie stratigrafica locale, di seguito esposta, è indicativa delle intere aree distinte in situ.

In particolare distinguiamo dall'alto verso il basso, si distinguono:

### Dati medi della stratigrafia dell'area omogenea NW:

- 0,00 – 4,83 m: **Limo Argilloso**, da poco a moderatamente consistente, con NSPT di 4,19, caratterizzato da graduale miglioramento delle caratteristiche meccaniche con la profondità e talora caratterizzato da lenti di argilla poco sabbiosa, a profondità > di 4,60 m, consistente, con NSPT di 8.99.

### Dati medi della stratigrafia dell'area omogenea SE:

- 0,00 – 3,10 m: **Limo Argilloso**, moderatamente consistente, con NSPT di 7,52;
- 3,10 – 3,70 m: **Argilla Marnosa**, da molto a estremamente consistente, con NSPT di 23,60;
- > 3,70 m: **Limo Argilloso**, consistente, con NSPT di 8,99.



## 6. IDROGEOLOGIA

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è il risultato dell'interazione delle caratteristiche idrodinamiche delle litologie affioranti ed in sottosuolo e della situazione geologica e/o tettonica.

In base a tali considerazioni si può distinguere il complesso idrogeologico affiorante, caratterizzato da termini litologici simili aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione piuttosto ristretto (Civita, 1973).

È pertanto stata individuata l'unità litostratigrafica presente in base alle caratteristiche idrogeologiche.

### • **Complesso dei depositi limo-argillosi**

Il complesso dei depositi limo-argillosi riscontrato in affioramento caratterizza i siti in oggetto. Esso presenta una permeabilità variabile in base alle componenti considerate, anche se globalmente questo complesso rappresenta una formazione idrogeologica con permeabilità relativamente bassa.

La variabilità in termini di permeabilità è legata alla presenza di porzioni maggiormente sabbiose o limo-sabbiose con permeabilità bassa e alla presenza di unità prettamente argillose o argilloso-marnose con permeabilità da molto bassa a impermeabile. La circolazione idrica sotterranea risulta piuttosto limitata, a causa dell'assetto geologico-stratigrafico e delle suddette condizioni di permeabilità.

Tali caratteri si riflettono sulle specifiche dei luoghi interessati, caratterizzati dalla numerosa presenza di numerosi laghetti e specchi d'acqua per la raccolta idrica, i quali risultano di facile realizzazione considerando la scarsa conducibilità idrica dei terreni che caratterizzano l'intorno. I valori del coefficiente di permeabilità  $k$  risulta compreso tra:  $10^{-8} < k < 10^{-5}$  cm/s (vedi tabella dei coefficienti di permeabilità).

**Tabella 1. Permeabilità dei terreni.**

k (cm/s)	10 <sup>2</sup>	10	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>
k (m/s)	1	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup>
Classi di permeabilità	EE	Elevata	Buona	Discreta	Bassa	BB	Impermeabile					
Tipi di terreno	Ghiaie pulite	Sabbie grossolane pulite e miscele di sabbie e ghiaie			Sabbie fini	Miscele di sabbie e limi	Limi argillosi e argille limose, fanghi argillosi	Argille omogenee e compatte				
Determinazione diretta di K	Prove dirette in situ mediante pompaggio											
	Infiltrometri – Permeametri a carico costante											
Determinazione indiretta di K	Permeametri a carico variabile											
	Analisi granulometrica (applicabile a sabbie e ghiaie pulite)						Prove di consolidamento					

**Non è stata riscontrata la presenza di falda superficiale all'interno del complesso del corpo idrogeologico precedentemente descritto, tale da interferire con le opere in oggetto.**



**GEOINGEGNERIA S.E.T. s.r.l.s.**

Dott. Geol. Antonino Cacioppo  
Via G. Marconi, n.127 - Castellammare del Golfo (TP)  
Tel. 328.4911173 @ georingegneriasrls@gmail.com

## 7. CONCLUSIONI

Lo studio geologico condotto nell'area, ha permesso di definire i lineamenti geomorfologici, la successione litostratigrafica locale con definizione della genesi e distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fessurazione e della loro degradabilità, permeabilità, descrizione geolitologica, con indicazione degli spessori delle formazioni esistenti.

Lo studio è stato redatto in ottemperanza a quanto previsto:

- **dal Regio Decreto 30 dicembre 1923 n.3267;**
- **dal regolamento approvato con Regio Decreto 16 maggio 1926, n. 1126;**
- **dalla Legge Regionale 6 Aprile 1996 n. 16 (modificata dalla Legge Regionale n.14 del 2006);**
- **dall'articolo 23 della Legge Regionale 10 agosto 1985 n. 37, per le aree sottoposte a “vincolo idrogeologico”.**

In riferimento a quanto previsto dal “PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAIO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE MT, sito in Comune di Naro (AG), località Testasecca, di potenza nominale di picco DC pari a 11,67 MWp (potenza in immissione pari a 9,50 MWac) DENOMINAZIONE IMPIANTO - FV\_Cummo”, si riporta nuovamente come il sito di impianto non ricade all'interno della perimetrazione relativa al vincolo idrogeologico. **Nello specifico le opere ricadono nell'area assoggettata al suddetto vincolo esclusivamente per la porzione terminale del cavidotto di collegamento alla rete, pari ad un tratto di 450 m circa dello stesso.**

Pertanto, in riferimento alla tipologia di opera interferente e alle specifiche tecniche precedentemente evidenziate (*Par. 1.3*), sono emerse pertanto le seguenti considerazioni:

1. le opere previste, caratterizzate da scavo su viabilità esistente per una lunghezza complessiva di circa 450 ml, risultano di modesta entità;
2. dal punto di vista altimetrico l'area interessata dallo scavo non subirà alterazioni;
3. sebbene l'intervento riguardi un'area sottoposta a vincolo per scopi idrogeologici, esso non turberà l'assetto idrogeologico originario del sito;
4. l'intervento in oggetto non interesserà aree di versante; per tale motivo la stabilità dell'area vasta non sarà alterata in seguito alla posa del cavidotto, sia dal punto di vista geomorfologico che geotecnico. Inoltre lo scavo sarà ripristinato come precedentemente esposto;
5. non sono state riscontrate cause che possano far presagire una futura alterazione dello stato di equilibrio dell'area interessata a seguito della realizzazione delle opere;
6. il regime delle acque non sarà modificato;
7. l'intervento non risulta interferire con aree boschive in genere, per cui non si evidenziano fenomeni che possano pregiudicare negativamente il loro mantenimento o la loro espansione futura;
8. i movimenti di terra saranno limitati allo scavo in questione.



Valutata l'importanza naturalistica dell'intera area, si ritiene che l'impatto indotto dallo scavo completamente interrato per la posa dei cavi di collegamento alla rete per l'impianto fotovoltaico in oggetto, in riferimento a quanto detto e descritto nel presente elaborato è da ritenersi **molto basso**.

Castellammare del Golfo, lì Dicembre 2022

GEOINGEGNERIA S.E.T. s.r.l.s.  
IL GEOLOGO

