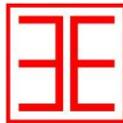




Green Power

Engineering & Construction



ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.00.IT.W.12420.00.030.00

PAGE

1 di/of 18

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

POTENZIAMENTO ASTA ELETTRICA 150 kV

“Caltanissetta – Serra Marrocco”

Relazione terre e rocce da scavo



File: GRE.EEC.R.00.IT.W.12420.00.030.00- Relazione Terre e Rocce da Scavo.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	30/09/2021	EMISSIONE	3E	S Panzini	o Marletta

GRE VALIDATION

COLLABORATORS		Pansini	Marletta
		VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

POTENZIAMENTO ASTA
ELETTRICA 150 kV
CALTANISSETTA - NICOSIA

GRE CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	R	00	IT	W	12420000	03	00	00

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

S O M M A R I O

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA	8
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	9
5.1. Assetto geologico-strutturale	9
5.2. Caratteristiche litologiche	9
5.3. Geomorfologia	11
5.4. Assetto geomorfologico dei versanti	11
5.5. Dinamica dei versanti	12
5.6. Cenni di idrogeologia	13
5.7. Caratteristiche idrogeologiche dell'area	14
6. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE SCAVATO.....	15
6.1. Attività di scavo e movimenti terra	15
6.2. Volumi dei movimenti terra previsti e gestione del materiale	15
6.3. Elettrodotti aerei - demolizioni.....	16
7. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O COMUNQUE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI.....	17
7.1. Premessa legislativa	17
7.2. Numero e caratteristiche dei punti di indagine	17
7.3. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	17
7.4. Parametri da determinare	18

1. PREMESSA

La società proponente nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili prevede di realizzare alcuni impianti eolici nell'area di interesse della esistente CP Petralia.

Per la connessione del suddetto impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale ("RTN") la stessa società ha inoltrato istanza all'Ente Gestore (TERNA) ottenendo dallo stesso una indicazione della soluzione tecnica minima generale di connessione (STMG). Ai sensi di quest'ultima lo schema di allacciamento alla RTN prevede tra l'altro il potenziamento dell'esistente asta elettrica "Caltanissetta-Petralia-Serra Marrocco", affinché essa abbia una portata in corrente equivalente a quella di un elettrodotto equipaggiato con conduttori alluminio-acciaio del diametro di 31,5 mm.

Tale soluzione è in comune con altre iniziative nell'area e la società, a seguito di apposito tavolo tecnico promosso dal gestore di rete, ha deciso di farsi carico degli oneri di progettazione delle parti comune delle opere di rete per la connessione, anche per conto degli altri produttori.

Pertanto essa ha accettato detta soluzione e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto il progetto delle opere da realizzare al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore stesso.

In particolare l'intervento proposto consiste nella sostituzione del conduttore attuale delle linee con una ad alta capacità, in lega speciale, che pur mantenendo le stesse caratteristiche meccaniche dell'esistente, garantisce una portata in corrente come quella richiesta. Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti.

La presente relazione descrive le modalità operative da adottare per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo e dei materiali di risulta prodotti dagli scavi e dalle lavorazioni derivanti dalla realizzazione delle opere di cui al progetto definitivo del potenziamento dell'asta elettrica "Caltanissetta-Petralia-Serra Marrocco".

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del d.lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina. In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

- “b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;
- c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato”.

Inoltre, il suolo scavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati scavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessare di essere rifiuti. In quest'ultimo caso dovranno essere soddisfatte le condizioni di cui alle lettere da a) a d) dell'art 184 ter del d.lgs. n. 152/2006 e successive modificazioni, nonché gli specifici criteri tecnici adottati in conformità a quanto stabilito dal comma 2 del medesimo art. 184 ter.

Il DPR 120/2017 è stato predisposto sulla base dell'autorizzazione all'esercizio della potestà regolamentare del Governo contenuta nell'articolo 8, del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, con la legge 11 novembre 2014, n. 164, rubricato: “Disciplina semplificata del deposito temporaneo e della cessazione della qualifica di rifiuto delle terre e rocce da scavo che non soddisfano i requisiti per la qualifica di sottoprodotto. Disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo con presenza di materiali di riporto e delle procedure di bonifica di aree con presenza di materiali di riporto”.

Il DPR 120/2017 è composto da 31 articoli suddivisi in sei Titoli e da 10 allegati.

Il DPR disciplina in particolare:

- la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184 - bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- il riutilizzo nello stesso sito di terre e rocce da scavo, che come tali sono escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti oggetto di bonifica.

L'articolo 24 si applica alle terre e rocce escluse dalla parte IV del D.lgs. n. 152/2006 ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c): “il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale scavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato”.

I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono di seguito riportati:

- **Non contaminazione:** in base al comma 1 dell'art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4. Per la numerosità dei campioni e per le modalità di campionamento, si ritiene di procedere applicando le stesse indicazioni fornite per il riutilizzo di terre e rocce come sottoprodotti ai paragrafi "3.2 Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA" (per produzione > 6000mc) e "3.3 Cantieri di piccole dimensioni" (per produzione < 6000mc).
- **Riutilizzo allo stato naturale:** il riutilizzo delle terre e rocce deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione. Si ritiene che nessuna manipolazione e/o lavorazione e/o operazione/trattamento possa essere effettuata ai fini dell'esclusione del materiale dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c). Diversamente, e cioè qualora sia necessaria una qualsiasi lavorazione, le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti oppure se ricorrono le condizioni potranno essere qualificate come "sottoprodotti" ex art.184-bis. A tal fine occorrerà anche valutare se il trattamento effettuato sia conforme alla definizione di "normale pratica industriale" di cui all'art. 2 comma 1 lettera o) e all'Allegato 3 del DPR 120/2017, con l'obbligo di trasmissione del Piano di utilizzo di cui all'art.9 o della dichiarazione di cui all'art.21.
- **Riutilizzo nello stesso sito:** il comma 1 dell'art. 24 del DPR 120 ribadisce che il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione. Per la definizione di sito di produzione si rimanda al paragrafo "2.2 DPR 120/2017- Definizioni e esclusioni" del presente documento.

Dalla lettura dell'art. 24 è possibile distinguere, ai fini delle procedure da applicare e indipendentemente dalla quantità prodotta in cantiere, i seguenti due casi relativi al riutilizzo delle terre e rocce escluse dalla parte IV del D.lgs. n. 152/2006 ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c):

Terre e rocce prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività **non sottoposte a valutazione di impatto ambientale.**

La norma non prevede la trasmissione ad alcuna autorità/ente della verifica della non contaminazione avvenuta ai sensi dell'Allegato 4 (vd. co.1 art.24). Alla luce del fatto che qualsiasi regime più favorevole a quello di un "rifiuto" richiede sempre l'onere della prova da parte del produttore, sarà comunque necessario da parte del produttore dimostrare il possesso dei requisiti e la conservazione di tale verifica per l'eventuale esibizione in caso di richiesta da parte degli organi di controllo. Si ritiene opportuna, comunque, la trasmissione all'autorità competente, al rilascio della abilitazione edilizia allo scavo/utilizzo nel medesimo sito, della documentazione comprovante la non contaminazione.

Terre e rocce prodotte nell'ambito della realizzazione di opere o attività **sottoposte a valutazione di impatto ambientale**

In questo caso la procedura da seguire è individuata dai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art.24. In particolare il produttore è tenuto a presentare, ed eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», secondo le modalità e tempistiche descritte nei commi sopracitati.

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Come detto il presente documento fornisce la descrizione generale della consistenza delle opere relative al rifacimento dell'asta elettrica AT a 150 kV in semplice terna "Caltanissetta-Petralia-Serra Marrocco".

In particolare il tratto da potenziare riguarda tre tronchi principali:

1. Il tratto "Caltanissetta-Serra del vento-Petralia", linea n. 135 (dal sostegno 1 al sostegno 43/A e dal sostegno 43/B al sostegno 70)
2. Il tratto "Petralia-Nicosia", linea n. 084 (dal sostegno 1 al sostegno 30)
3. Il tratto "Nicosia-Serra Marrocco", linea n. 508 (dal sostegno 1 al sostegno 10)

Con riferimento alle tavole grafiche, il tracciato dell'elettrodotto "Caltanissetta-Serra del vento-Petralia" n.135 (dal sostegno 1 al sostegno 43/A e dal sostegno 43/B al sostegno 70) ha origine dalla Stazione Elettrica "Caltanissetta", ubicata a circa 3 km a Nord dell'abitato di Caltanissetta. La prima parte di elettrodotto (dal sostegno 1 al sostegno 43/A) si sviluppa dalla suindicata SE in direzione Nord per circa 9,6 km, successivamente volta in direzione Nord-Est, in località San Nicola, procedendo per altri 9,1 km circa fino a giungere alla Stazione Elettrica "Serra del Vento". Il tracciato occupa porzioni di terreno agricolo, attraversando i territori dei comuni di Caltanissetta, Santa Caterina Villarmosa, Alimena e Bompietro.

La seconda parte di elettrodotto (dal sostegno 43/B al sostegno 70) si sviluppa dalla suindicata SE "Serra del Vento" in direzione Nord-Est per circa 6 km, in località Scacciaferro volta in direzione Nord per giungere alla Cabina Primaria "Petralia" dopo circa 4,3 km. L'elettrodotto interessa i territori dei comuni di Bompietro, Alimena, Blufi, Gangi e Pietralia Soprana.

La lunghezza del tracciato è pari a circa 29 km.

L'elettrodotto "Petralia-Nicosia", linea n. 084 (dal sostegno 1 al sostegno 30) esce dall'area della Cabina Primaria "Petralia" procedendo in direzione Est per circa 6,8 km. Successivamente, nei pressi della località Masseria Gangi Vecchio, volta in direzione Nord-Est, procedendo per circa 5 km fino a giungere alla Cabina Primaria "Nicosia". Il tracciato interessa i territori dei comuni di Pietralia Soprana, Geraci Siculo, Gangi, Sperlinga e Nicosia. La lunghezza del tracciato è pari a circa 11,8 km.

L'elettrodotto "Nicosia-Serra Marrocco", linea n. 508 (dal sostegno 1 al sostegno 10) ha origine dalla Cabina Primaria "Nicosia", ubicata poco a Nord del confine comunale tra Nicosia e Sperlinga. Il tracciato si sviluppa totalmente nel comune di Nicosia, procedendo in direzione Nord dalla suindicata CP fino a giungere alla Cabina Primaria "Serramarrocco" dopo circa 4 km.

I tre elettrodotti in questione si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 45 km, coinvolgendo prevalentemente zone montane ed agricole. Si compongono di sostegni a traliccio tronco piramidale in configurazione semplice terna con mensole a triangolo, e dopo l'intervento di potenziamento ed ottimizzazione dei sostegni, non ci saranno modifiche sostanziali.

Nello specifico, il progetto prevede il potenziamento delle linee attraverso la sostituzione dei conduttori esistenti con conduttori ad alta temperatura, il riutilizzo di alcuni sostegni esistenti, la demolizione di alcuni sostegni e la realizzazione di nuovi sostegni sui medesimi tracciati.

Di seguito, una tabella di sintesi relativa al riassetto dell'asta elettrica.

Linea n°	Nuovi Sostegni	Sostegni da demolire	Sostegni da riutilizzare (portali esclusi)
135	7	7	64
084	2	2	28
508	0	0	10

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Per quanto riguarda le linee aeree esistenti, i calcoli delle frecce e delle sollecitazioni dei conduttori di energia, delle corde di guardia, dell'armamento, dei sostegni e delle fondazioni, sono rispondenti alla Legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nei Decreti del Ministero dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991 con particolare riguardo agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del Decreto del 21/03/1988 suddetto; per quanto concerne le distanze tra conduttori di energia e fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, queste sono conformi anche al dettato del D.P.C.M. 08/07/2003.

Il progetto dell'opera attuale è conforme al Progetto Unificato per gli elettrodotti elaborato fin dalla prima metà degli anni '70 a cura della Direzione delle Costruzioni di ENEL, per le tratte più recenti, e allo stesso modo i sostegni di nuova infissione in sostituzione di quelli meccanicamente non idonei.

Per quanto attiene gli elettrodotti, nel Progetto Unificato ENEL, sono inseriti tutti i componenti (sostegni e fondazioni, conduttori, morsetteria, isolatori, ecc.) con le relative modalità di impiego.

L'opera in oggetto attuale è costituita in particolare da una palificazione a semplice terna armata con tre conduttori di energia in All.-Acc. Ø 22,8 mm, che per la nuova corrente di esercizio, risulta non più adeguata nelle sue caratteristiche tecniche. Per tale motivo è stato necessario adeguare la linea esistente che, per la nuova corrente di esercizio, vede la sostituzione dei conduttori attuali con altri di tipo AT3 aventi Ø 22,75 mm, in considerazione anche di quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 180°.

Contestualmente si rende necessario sia lo spostamento sotto-linea di alcuni tralicci esistenti, provvedendo alla demolizione degli stessi e quindi alla nuova realizzazione, che all'inserimento di tralicci nuovi, al fine di rispettare i parametri normativi quali il non superamento del franco da terra, che il rispetto dei valori CEM.

Per quanto riguarda la fune di guardia, per tutto il tracciato, questa rimarrà invariata nelle sue caratteristiche.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per una migliore comprensione dell'assetto geologico-strutturale dell'area e dei rapporti stratigrafici tra le singole formazioni geologiche affioranti si ritiene utile un conciso excursus sulla ricostruzione dell'evoluzione geodinamica di questo territorio riconosciuta dalla bibliografia di settore.

5.1. Assetto geologico-strutturale

L'assetto geologico dell'area di indagine è caratterizzato da una marcata eterogeneità determinata dal contesto stratigrafico-strutturale rilevabile sul suo territorio.

Il settore nord-occidentale appartiene al complesso montuoso dei Monti Sicani, ed è caratterizzato dagli affioramenti delle unità rocciose più antiche; si tratta di sistemi strutturali derivanti dalla deformazione del Dominio Sicano costituito da unità rocciose carbonatiche mesozoiche e da depositi terrigeni del Flysch Numdico.

Si tratta di un sistema di varie Unità Stratigrafico-Strutturali prodotte dall'attività orogena miocenica che ne ha determinato la sovrapposizione in falde tettoniche, a loro volta sovrapposte con fronti di sovrascorrimento ai terreni di età tortoniana, successivamente coinvolti da una seconda fase tettonica nel Pliocene medio. Infatti, la restante porzione del bacino è costituita prevalentemente dai terreni argillosi e dai termini della Serie Evaporitica, ricoperti dai depositi pelagici pliocenici; si tratta di sedimenti accumulati all'interno del bacino della "Fossa di Caltanissetta", caratterizzati da un comportamento prevalentemente duttile che ha permesso la formazione di un complesso sistema di pieghe ad ampiezza variabile con assi orientati prevalentemente in direzione SW-NE.

Questo contesto genericamente descritto evidenzia, comunque, il passaggio da un contesto morfologico prevalentemente montuoso, in cui prevalgono bruschi contatti tettonici, ad un assetto morfologico collinare in cui emergono i contatti fra i corpi rocciosi lapidei e le unità argillose.

In linea generale la conformazione del bacino riflette questo assetto strutturale, con le sue aste principali condizionate dalle direzioni principali degli assi di piega.

5.2. Caratteristiche litologiche

Le litologie in affioramento sono di seguito descritte, in linea generale, procedendo dai termini più antichi verso i più recenti:

Calciluti e dolomie microcristalline (Trias superiore – Giura medio)

Si tratta di rocce carbonatiche microcristalline stratificate in banchi decimetrici, di colore variabile dal biancastro al grigio, in cui sono presenti diffusi noduli e liste di selce, con intercalazioni di calcareniti bianco-grigiastre; costituiscono la struttura lapidea dei rilievi montuosi del settore NW del bacino del Platani (Cammarata – S.Stefano Q. – Castronovo di Sicilia) e raggiungono spessori dell'ordine di 400-500 m.

Marne e marne calcaree bianche (Giura superiore – Cretaceo inferiore)

Si tratta di marne e calcari marnosi a calpionelle, di colore bianco ("Lattimusa"), sottilmente stratificati, passanti verso l'alto a calcilutiti marnose di colore biancogiiallastro, con liste e noduli di selce e sottili intercalazioni di marne grigio-verdastre. Gli affioramenti sono localizzati soprattutto in corrispondenza dei rilievi che caratterizzano il settore SE del territorio di S.Stefano di Quisquina.

Scaglia (Cretaceo - Eocene)

Calcari marnosi e marne di colore bianco e rosso a Globotruncane e Globorotalie, sottilmente stratificati e a luoghi fortemente fratturati e presentano intercalazioni di megabrecce carbonatiche di aspetto massivo. Affiorano diffusamente a copertura delle successioni carbonatiche mesozoiche, in tutta l'area Nord-occidentale del bacino.

Marne sabbiose verdastre (Oligocene medio-superiore)

Si tratta di marne grigio-verdastre con foraminiferi planctonici, disposte in continuità sulla Scaglia. Gli affioramenti sono localizzati nella zona di Monte Cammarata e di Alessandria della Rocca.

Flysch Numidico (Oligocene superiore-Miocene inferiore)

Argille a struttura scagliosa, di color tabacco, con spesse intercalazioni di quarzareniti ben cementate ocracee, a luoghi fortemente fratturate; caratterizzano estesamente l'area più settentrionale del bacino del Platani.

Calcareniti glauconitiche (Aquitano-Burdigaliano)

Si tratta di calcareniti con glauconite, di colore verdastro, con intercalazioni di sabbie argillose bruno-verdastre. Gli affioramenti sono sporadicamente distribuiti lungo il settore settentrionale del bacino.

Marne di San Cipirello (Serravalliano-Tortoniano medio)

Marne e argille sabbiose a foraminiferi planctonici (orbuline) con intercalazioni di sabbie calcaree debolmente cementate. Gli affioramenti sono localizzati nell'area dei Monti Sicani.

Complesso delle argille di base (Burdigaliano – Langhiano)

Si tratta di terreni argillosi alloctoni, messi in posto dalle deformazioni tettoniche orogenetiche, caratterizzati da una struttura scagliettata, indice del forte stato di tettonizzazione. Le argille inglobano corpi rocciosi di varia natura ed età e affiorano estesamente nei nuclei delle pieghe anticlinali che caratterizzano gli affioramenti terziari.

Formazione di Cozzo Terravecchia (Tortoniano)

Si tratta di un'unità terrigena, interpretata come deposito post-orogeno, di notevole spessore. E' costituita da argille e argille marnose in cui sono intercalate lenti di sabbie e conglomerati, a distribuzione irregolare.

In più livelli sono individuati corpi addizionati di brecce argillose a struttura caotica.

Gli affioramenti sono ampiamente distribuiti in tutta la porzione centro-orientale del bacino.

Serie Evaporitica

L'area centro-orientale del Platani è estesamente caratterizzata dagli affioramenti della Serie Evaporitica messiniana, costituita dalla seguente successione litologica:

Tripoli (Messiniano)

Si tratta di diatomiti e marne di colore bianco candido, sottilmente laminate, contenenti resti fossili di vegetali e pesci; in profondità si presenta fortemente bituminoso. Questo litotipo non è di origine evaporitica, ma evidenzia la formazione di un ambiente euxinico che prelude all'evento evaporitico testimoniato dalle litologie successive.

Calcari di base (Messiniano superiore)

Costituisce il primo deposito evaporitico della serie ed è costituito da calcari vacuolari e massivi o stratificati in grossi banchi di spessore metrico; risultano intervallati da intercalazioni pelitiche di modesto spessore.

Gessi del I Ciclo – Gessi di Cattolica Eraclea (Messiniano superiore)

Si tratta di alternanze di gessi macrocristallini (selenitici) e microcristallini (balatini) con intervalli di argille inglobanti grossi blocchi gessosi e numerosi frammenti di cristalli di gesso (argille gessose). I gessi si presentano anche macrocristallini saccaroidi (gessi alabastrini).

Sali (Messiniano superiore)

Il primo ciclo evaporitico è completato dai depositi di salgemma e sali potassici localizzati in diverse zone del bacino ma raramente affioranti. I giacimenti sono distribuiti nei territori provinciali di Caltanissetta e Agrigento.

Torbiditi gessose (Messiniano)

Si tratta di depositi gessarenitici e gessoruditi con livelli di argille e diatomiti bituminose, derivanti dallo smantellamento dei depositi evaporitici affioranti a seguito dell'orogenesi inframessiniana.

Gessi del II Ciclo – Gessi di Pasquasia (Messiniano superiore)

La descrizione litologica corrisponde a quella dei Gessi del I Ciclo, pur risultando differenti i meccanismi genetici legati alla loro formazione (origine continentale).

Arenazzo (Messiniano superiore)

La serie evaporitica è chiusa da sedimenti terrigeni discontinui costituiti da arenarie arcose a cementazione variabile, di origine continentale.

Trubi (Pliocene inferiore)

Calcari marnosi e marne di colore biancastro, stratificate, a foraminiferi platonici, con spesse ma irregolari intercalazioni di brecce argillose. Gli strati calcarei si presentano fortemente fratturati in superficie, in direzione ortogonale ai piani di stratificazione.

Marne argillose azzurre (Pliocene medio-superiore)

Si tratta di una estesa sequenza pelitica, costituita da marne argillose di colore grigioazzurro, ben stratificate, a luoghi ad elevato contenuto sabbioso, con abbondanti fossili di lamellibranchi e gasteropodi.

Gli affioramenti sono individuati nella porzione centrale e meridionale del bacino.

Sabbie ed arenarie (Pliocene superiore - Pleistocene)

Gli affioramenti di questo litotipo sono distribuiti principalmente lungo la fascia costiera, ma in alcune zone interne del bacino (ad es. abitato di Cianciana -AG), sono stati individuati depositi di sabbie a granulometria variabile da medio-fine a grossolana, a luoghi fortemente cementati, ad elevato contenuto fossilifero.

Le unità affioranti sono ricoperte in modo discontinuo e con spessori variabili da coltri detritiche recenti di origine alluvionale, eluviale e colluviale, distribuiti in funzione dell'assetto morfologico e degli agenti geomorfologici.

Infine, occorre segnalare che in corrispondenza delle principali miniere di zolfo e/o di sali si ritrovano accumuli di materiale inerte derivante dagli scavi dei condotti minerari e da residui della lavorazione in situ dello zolfo, distribuiti a costituire rilevanti coperture superficiali.

5.3. Geomorfologia

L'analisi dell'acclività dei versanti e della morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del bacino, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

5.4. Assetto geomorfologico dei versanti

L'area del Bacino del Fiume Platani è caratterizzata da affioramenti di litologie a caratteristiche ed assetto strutturale variabile, così da condizionare in modo determinante la variabilità del paesaggio.

In linea generale, la morfologia passa da un contesto prevalentemente montuoso nel settore settentrionale, appartenente al complesso dei Sicani, ad un andamento prevalentemente collinare con aree sub-pianeggianti nelle zone di fondovalle, sino a raccordarsi con la zona di foce.

Le aree montuose sono caratterizzate in prevalenza dagli affioramenti carbonatici mesozoici, spesso in contatto tettonico con le unità terrigene terziarie, e costituiscono settori a notevole valenza idrogeologica, alimentando importanti sistemi sorgentizi (Serra

della Moneta, Pizzo dell'Apa – Territorio di S.Stefano Quisquina -AG). I versanti rocciosi risultano decisamente acclivi, con frequenti scarpate sub-verticali, ai piedi delle quali si accumulano spessori variabili di detriti di falda costituiti da frammenti spigolosi prevalentemente grossolani.

La restante porzione del bacino, sino alla foce, è contraddistinta dagli affioramenti dei termini della Serie Evaporitica compresi fra i terreni prevalentemente argillosi tardo-terziari e i litotipi calcareo-marnosi e argillosi pliocenici; prevalentemente nelle zone più prossime alle fasce costiere, affiorano localizzati corpi calcarenitici e depositi di terrazzo marino.

Questa parte del bacino ha una morfologia prevalentemente collinare con rilievi allungati e cozzi isolati, in corrispondenza degli affioramenti lapidei più resistenti; le porzioni argillose invece costituiscono basse colline a cime arrotondate e risultano maggiormente solcate dalla rete idrografica che assume in questo settore il suo massimo sviluppo, con linee di impluvio distribuite secondo un pattern prevalentemente dendritico.

Le zone di fondovalle presentano una morfologia sub-pianeggiante in cui si sviluppano i percorsi dei corsi d'acqua principali affluenti del fiume Platani; in queste zone l'andamento dei fiumi è prevalentemente di tipo meandriforme, con una maggiore attività deposizionale che comporta l'accumulo di depositi alluvionali prevalentemente limo-argillosi con sabbie, ciottoli e blocchi.

5.5. Dinamica dei versanti

L'evoluzione morfologica del territorio del bacino del fiume Platani risulta fortemente condizionata dai processi gravitativi ed erosivi che determinano l'attuale stato di dissesto. I processi erosivi si esercitano anche con processi di alterazione e dissoluzione chimica, soprattutto nei litotipi carbonatici ed evaporitici affioranti nel bacino in esame, che generano microforme e macroforme carsiche quali inghiottitoi e doline. Occorre, inoltre, assegnare il giusto ruolo anche all'attività antropica, che con il modellamento artificiale dei pendii e il carico aggiunto, costituisce uno dei fattori spesso innescanti di rapidi processi evolutivi finalizzati a compensare gli squilibri generati, producendo anche fenomeni franosi.

Naturalmente lo stato morfologico attuale del bacino esaminato rappresenta una fase transitoria del processo di modellamento della superficie tendente ad una condizione di equilibrio e, pertanto, nel tempo, è suscettibile di continue modificazioni. In questo contesto si inseriscono gli elementi vulnerabili, vale a dire tutti quegli aspetti connessi all'antropizzazione dei luoghi, che interagiscono, talora negativamente, con il contesto morfologico attivo, risentendo del processo evolutivo.

In linea generale, le condizioni di dissesto derivano dalla combinazione dell'assetto litologico e strutturale con altri fattori predisponenti delle condizioni di instabilità, quali ad esempio le caratteristiche climatiche (contrasto fra il semestre piovoso e quello asciutto con notevoli variazioni cicliche annuali) e la presenza di ampie aree ad uso agricolo estensivo (più del 50% dell'intero bacino) che espongono terreni arati e, quindi, senza vegetazione al ruscellamento autunnale ed invernale.

Le morfologie derivanti sono, quindi, connesse all'erodibilità delle rocce affioranti, in relazione con lo stato di acclività dei versanti; l'azione erosiva risulta maggiormente accentuata in corrispondenza degli affioramenti plastici piuttosto che in quelli lapidei.

Infatti, gli affioramenti di rocce litoidi (carbonatiche, gessose, calcareo-marnose) presentano un reticolo idrografico poco sviluppato, impostato in prevalenza lungo le linee di discontinuità tettonica, con strette valli a V; i versanti sono caratterizzati da brusche rotture di pendenza con pareti sub-verticali in cui i fronti rocciosi, per effetto dell'intensa e irregolare fatturazione, sono esposti ai fenomeni di crollo solitamente innescati dalle condizioni meteoriche avverse.

Nei versanti argillosi e argillo-sabbiosi l'azione erosiva si esercita con più rapidità e facilità; la rete idrografica risulta infatti notevolmente sviluppata, con incisioni più o meno accentuate in funzione delle condizioni di acclività del pendio, dello stato di alterazione dei

terreni e della presenza di copertura vegetale. In questo contesto si sviluppano condizioni di dissesto erosivo quali:

- il ruscellamento concentrato che si manifesta con la formazione di fossi di erosione particolarmente accentuati lungo i pendii argillosi e detritici;
- il ruscellamento diffuso che determina condizioni di erosione accelerata superficiale capace di degenerare in forme calanchive.

Frequentemente, lo stato di dissesto è determinato da fenomeni franosi, la maggior parte delle volte consistenti in colamenti superficiali, scorrimenti, e combinazioni di più tipologie di frana che determinano una condizione dinamica complessa. Gli aspetti relativi alla franosità ed all'erosione del territorio sono approfonditi nel successivo capitolo, dove vengono esposte le condizioni generali dell'area esaminata e dei singoli territori comunali che vi ricadono.

Nelle zone di fondovalle, infine, valutando l'azione modellatrice dei processi morfologici, occorre considerare non solo i fenomeni di erosione di sponda e laterale, ma anche gli importanti processi deposizionali che generano aree di accumulo, di spessore anche considerevole, dei depositi alluvionali, lungo le quali i corsi d'acqua assumono un andamento meandriforme.

5.6. Cenni di idrogeologia

Nell'ambito del bacino del Fiume Platani, in considerazione della sua notevole estensione e della molteplicità degli aspetti geologici che lo caratterizzano, è possibile individuare vari settori di notevole interesse idrogeologico.

In particolare, facendo riferimento alle aree montane che delimitano l'area di bacino lungo il margine settentrionale, si riconoscono settori in cui affiorano estesamente importanti corpi carbonatici, sede di rilevanti falde idriche.

La zona montana dei Sicani, che delimita il bacino nella sua porzione nordoccidentale e quella della Madonie sud-occidentali, che delimita il bacino nella sua porzione nord-orientale, costituiscono infatti settori di territorio in cui predomina il contesto montuoso determinato da notevoli affioramenti di natura prevalentemente calcareo-dolomitica, in cui l'elevata permeabilità, connessa allo stato di fratturazione e ai processi di carsificazione, agevola l'infiltrazione delle acque di origine meteorica che, in contesti strutturali favorevoli, viene a costituire importanti accumuli idrici nel sottosuolo.

A tal proposito, all'interno del bacino affluente del Turvoli, ricade un importante sistema sorgentizio che costituisce una delle principali fonti di approvvigionamento idrico della Provincia di Agrigento.

Si tratta dell'insieme di sorgenti distribuite fra i territori comunali di Santo Stefano di Quisquina e di Cammarata, emergenti lungo il margine meridionale dei rilievi carbonatici dei Sicani, in contatto tettonico con le argille tortoniane, ampiamente affioranti a Sud: si tratta delle sorgenti denominate Gragotta (Grande e Piccola), Innamorata (I, II e III), Finestrelle, Fico-Granatelli e Gargiuffè, che alimentano in parte i sistemi acquedottistici delle aziende consorziali provinciali del "Tre Sorgenti" e del "Voltano".

Altri accumuli idrici di importanza secondaria sono distribuiti in corrispondenza degli affioramenti lapidei della Serie Evaporitica, all'interno delle formazioni del Calcare di Base e dei Gessi, così come in corrispondenza dei corpi arenacei porosi e fessurati; si tratta comunque di risorse idriche di interesse locale.

L'area in cui ricade il progetto è costituita in gran parte da terreni di natura argillosa appartenenti al Flysch Numidico ed in minor misura alla Formazione Terravecchia. La morfologia dell'area è pertanto caratterizzata da pendii poco acclivi e morfologia collinare o subpianeggiante in corrispondenza dell'affioramento di detti terreni, mentre è più aspra ed acclive in presenza delle formazioni rocciose a consistenza lapidea. I terreni interessati dal progetto sono quasi esclusivamente a seminativo (frumento) o incolte e destinate al pascolo, per il resto questi terreni sono tipicamente piantumati ad uliveto. Sotto il profilo geomorfologico nell'area interessata dal progetto non sono stati evidenziati fenomeni di dissesto collegati a movimenti di versante, mentre è attiva una lenta dinamica morfogenetica legata ai processi di erosione lineare e di deposito a valle. Si configurano

pertanto situazioni di dinamismo geomorfologico non soltanto dove le pendenze di versante sono più elevate, ma anche nelle zone di fondovalle o comunque in presenza di modeste pendenze. Questo in quanto, trattandosi di terreni impermeabili, determinano un minimo assorbimento delle acque meteoriche, le quali tendono a scorrere superficialmente per la quasi totalità. Si ha pertanto un reticolo idrografico molto articolato che va da piccole aree di impluvio i cui alvei vengono stagionalmente cancellati dalle arature procedendo via via alle incisioni di ordine più elevato i cui alvei si sono ormai affermati. Considerato il regime di piovosità, che prevede anche fenomeni piovosi di particolare intensità e breve durata, questi alvei possono rimanere asciutti per gran parte dell'anno e poi, per brevi periodi, convogliare significativi volumi idrici con i conseguenti fenomeni di erosione lineare. In presenza di pendii argillosi più ripidi, l'incisione interessa soltanto la coltre superficiale per circa 0,5-1,0 m e generalmente mette a nudo la sottostante formazione argillosa. Nelle aree con pendenza modesta prevalgono invece i fenomeni di deposito e ristagno, ed in queste situazioni si hanno condizioni di accumulo di terreno colluviale a scarsa consistenza.

Per maggiori dettagli si consulti la relazione geologica di dettaglio dell'area, allegata al presente documento.

5.7. Caratteristiche idrogeologiche dell'area

Sotto il profilo idrogeologico, nell'area sono presenti quasi esclusivamente terreni di natura argillosa, pertanto impermeabili, da cui nell'area non esiste una significativa circolazione idrica sotterranea in quanto le acque di precipitazione vanno ad alimentare il ruscellamento ed il deflusso idrico superficiale.

Soltanto in corrispondenza dei valloni e dei fiumi e del loro materasso alluvionale è possibile identificare un deflusso in subalveo, generalmente di modesta entità nel periodo asciutto, più consistente nel semestre invernale, ma comunque limitato all'interno dei depositi alluvionali.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica allegata.

6. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE SCAVATO

Nel seguito si riportano le principali informazioni, relative agli interventi, che possono avere specifica attinenza alla movimentazione di terreni.

6.1. Attività di scavo e movimenti terra

E' prevista l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Scavi (sbancamento e sezione obbligatoria);
- Opere in c.a.;
- Rinterri e sistemazione generale del terreno;
- Opere civili;
- Carpenteria metallica;
- Carico e trasporto alle discariche autorizzate dei materiali eccedenti e di risulta degli scavi.



Per la realizzazione di un elettrodotto aereo l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni. La fondazione dei sostegni a traliccio della linea aerea oggetto di intervento è formata da quattro plinti isolati, uno per ciascun montante, posti ad una distanza pari all'interasse dei montanti del traliccio stesso (cfr. immagine sopra).

Il plinto è composto da una parte inferiore (piede) conformato a gradoni, su cui è impostato un pilastro a sezione circolare avente altezza variabile.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni massime 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m dal piano campagna, per un volume totale massimo pari a 36 mc.

6.2. Volumi dei movimenti terra previsti e gestione del materiale

La realizzazione delle opere in progetto comporterà movimento terra associato allo scavo per la realizzazione delle fondazioni per le basi dei tralicci.

Tali stime sono preliminari e saranno definite con precisione in sede di progetto esecutivo.

Considerando quindi la realizzazione di 9 sostegni, sulla base delle considerazioni del paragrafo precedente, si può ipotizzare un totale di volume di scavo pari a :

$$9 \times 36 \times 4 \sim 1300 \text{ mc}$$

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prevalentemente agricola/montuosa dei luoghi attraversati dalle opere in esame, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto,

previo comunque ulteriore accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo, come riportato al capitolo seguente.

Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento, con le modalità previste dalla normativa vigente ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

6.3. Elettrodotti aerei – demolizioni

Le demolizioni delle fondazioni dei sostegni esistenti avverranno fino ad una quota di 1,5 m dal piano campagna.

La dismissione dei sostegni, previo recupero dei conduttori, avviene con un cantiere di breve durata (orientativamente un giorno) in cui le componenti del sostegno vengono man mano smontate, caricate su camion e trasportate direttamente al sito di riutilizzo.

Non si prevede deposito temporaneo in cantiere del materiale metallico e del calcestruzzo da demolizione.

7. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE NELLA FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA O COMUNQUE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

7.1. Premessa legislativa

La presente proposta del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, è redatta in conformità a quanto disposto dal D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", in merito alle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, ossia le terre e rocce conformi ai requisiti, di seguito riportati, di cui all'articolo 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs. n. 152/2006: *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*.

Ai sensi dell'articolo 24 comma 3 lettera c) del D.P.R. n. 120/2017, la proposta di Piano di caratterizzazione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

7.2. Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Il numero e le caratteristiche dei punti di indagine sono definiti secondo quanto stabilito nell'Allegato 2 del D.P.R. n. 120/2017.

Per le linee, i sondaggi dovranno essere eseguiti sulle aree oggetto di scavo, per ciascun micro cantiere costituito dalla realizzazione delle fondazioni di ciascun sostegno; pertanto si realizzeranno i seguenti sondaggi:

- 9 carotaggi, di profondità pari alla massima profondità di scavo prevista da realizzarsi in corrispondenza delle aree di realizzazione dei nuovi sostegni.

7.3. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

I campionamenti saranno realizzati con la tecnica del carotaggio verticale, in corrispondenza delle aree oggetto di scavo, come definite nel paragrafo precedente, e mediante escavatore lungo il percorso del cavidotto.

Il carotaggio verticale sarà eseguito utilizzando una sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione o roto-percussione. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore.

Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare; i campioni così prelevati saranno fotografati per tutta la loro lunghezza e saranno identificati attraverso etichette riportanti la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità.

Si prevedono tre prelievi per ciascun carotaggio:

- in superficie (da 0 a 1 m)
- sul fondo dello scavo
- a profondità intermedia tra i suddetti due

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile, e successivamente consegnati ad un laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

7.4. Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare sui campioni ottenuti con i sondaggi di cui a paragrafi precedenti, è riportato nell'allegato 4 al D.P.R. n. 120/2017.

Il set analitico minimale consta dei seguenti elementi: arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, idrocarburi C>12, cromo totale, cromo VI, amianto, BTEX (*), IPA (*) (come riportati nella Tab. 4.1 dell'allegato suddetto); fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

(*) 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