

Centrale Termoelettrica di Sparanise (CE) - Nuovo Gruppo di Generazione a Ciclo Combinato

Allegato 7 - Piano preliminare di utilizzo in
sito delle terre e rocce da scavo escluse
dalla disciplina dei rifiuti

8 Novembre 2021

Project No.: 0522087

Document details	
Document title	<i>Centrale Termoelettrica di Sparanise (CE) - Nuovo Gruppo di Generazione a Ciclo Combinato</i>
Document subtitle	<i>Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</i>
Project No.	0522087
Date	8 November 2021
Version	Finale
Author	Giuseppe Attinà, Deborah Modena, Tommaso Turbati
Client Name	Calenia Energia S.p.A.

Signature page

Centrale Termoelettrica di Sparanise (CE) - Nuovo Gruppo di Generazione a Ciclo Combinato

Allegato 7 - Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti



Name: Daniele Zoli

Job title: Partner in Charge



Name: Deborah Modena

Job title: Project Manager

ERM Italia S.p.A. – Via San Gregorio 38, 20124 Milano

© Copyright 2021 by ERM Worldwide Group Ltd and / or its affiliates ("ERM"). All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form, or by any means, without the prior written permission of ERM

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	1
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	3
2.1	Localizzazione del Progetto.....	3
2.2	Fase Cantiere.....	5
2.2.1	Ampliamento della Centrale.....	5
2.2.2	Opere per la Connessione alla RTN.....	6
2.2.3	Aree di Cantiere.....	12
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....	16
3.1	Aspetti Geologici e Geomorfologici.....	16
3.2	Aspetti Pedologici.....	19
3.3	Acque Sotterranee.....	22
3.3.1	Stato di Qualità delle Acque Sotterranee.....	26
3.4	Uso del Suolo.....	30
3.5	Stato di Qualità dei Suoli.....	36
3.5.1	Caratterizzazione Storica dell'Area di Progetto.....	37
4.	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA	
SCAVO	39
4.1	Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine.....	39
4.2	Modalità di Indagine.....	40
4.3	Profondità dei Campioni.....	40
4.4	Sintesi dei Campioni Previsti.....	41
4.5	Set Analitici e Metodiche di Analisi.....	43
4.6	Metodologia di Campionamento.....	44
5.	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ALL'INTERNO DELL'AREA.....	45
6.	BIBLIOGRAFIA.....	46

ELENCO TABELLE

Tabella 3.1	Usò del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (Raggio 5 km)	31
Tabella 3.2	Usò del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica (raggio 5 km)	31
Tabella 3.3	Usò del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodòtto (raggio 1 km lineare per lato)	32
Tabella 3.4	Profondità dei Campioni di Suolo Prelevati	37
Tabella 4.1	Numerosità dei punti di indagine secondo D.P.R. 120/2017	39
Tabella 4.2	Sintesi dei campioni da prelevare	43
Tabella 4.3	Set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo	43

ELENCO FIGURE

Figura 2.1	Ubicazione dell'Area di Espansione della Centrale	4
Figura 2.2	Inquadramento Territoriale del Progetto nel suo Complesso	5
Figura 2.3	Esempio di realizzazione di fondazione superficiale tipo CR per un sostegno a traliccio	8
Figura 2.4	Esempio di realizzazione di fondazione profonda su pali trivellati per un sostegno monostelo	9
Figura 2.5	Esempio di realizzazione di fondazione profonda su micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio	9
Figura 2.6	Fasi di montaggio di un sostegno a traliccio	10
Figura 2.7	Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota	11
Figura 2.8	Area di Costruzione con Dettaglio delle Aree Cantiere	13
Figura 2.9	Tipologico di Planimetria dell'Area centrale	14
Figura 2.10	Tipologico di Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi)	14
Figura 2.11	Tipologico di Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) -e dell'Area di linea... ..	15
Figura 3.1	Stralcio della Carta Geologica d'Italia	17
Figura 3.2	Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta della Centrale	21
Figura 3.3	Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta dell'Elettrodotto..	22
Figura 3.4	Schema Idrogeologico della Piana Campana.....	23
Figura 3.5	Corpi Idrici Sotterranei	25
Figura 3.6	Ubicazione Punti di Indagine delle Acque Sotterrane – Campagna di Monitoraggio del 2002	27
Figura 3.7	Ubicazione Piezometri della Centrale di Sparanise per Monitoraggio Semestrale	28
Figura 3.8	Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei – Stato Chimico (2019)	29
Figura 3.9	Uso del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (Raggio 5 km)	33
Figura 3.10	Uso del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica.....	34
Figura 3.11	Uso del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodotto	35
Figura 3.12	Ubicazione Indagini 2002 – Suolo	36
Figura 4.1	Punti di Indagine Proposti nell'Area della Centrale.....	42

ACRONIMI

Sigla	Significato
ARPAC	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Campania
AWC	Capacità di Acqua Disponibile
CCGT	Combined Cycle Gas Turbine
CE	Caserta
CO ₂	Biossido di Carbonio (o Anidride Carbonica)
CSC	Concentrazione soglia di contaminazione
DDT	dicloro-difenil-tricloroetano
D.M.	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
Fe	Ferro
FS	Ferrovie dello Stato
GVR	Generatore di Vapore a Recupero
IC	Ignimbrite Campana
Mn	Manganese
OCGT	Open Cycle Gas Turbine
p.c.	Piano campagna
PCB	Policlorobifenili
PGA	Piano di Gestione delle Acque
PTA	Piano di Tutela delle Acque
SIA	Studio di Impatto Ambientale
s.l.m.	Sul livello del mare
s.m.i.	Successive modifiche e integrazioni
SS	Strada statale
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale

1. INTRODUZIONE

Il presente *Piano di Preliminare di Utilizzo* è allegato allo *Studio di Impatto Ambientale* (SIA) relativo al progetto di ampliamento dell'esistente *Centrale Termoelettrica di Sparanise (CE)*, da parte della società *Calenia Energia S.p.a.*, che comprenderà:

- l'installazione di un nuovo gruppo di generazione a ciclo combinato;
- l'ampliamento della stazione elettrica esistente, all'interno della Centrale;
- la realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento alla Rete Elettrica Nazionale, di lunghezza pari a circa 30,5 km e dotato di n. 74 sostegni in semplice terna;
- la realizzazione di una nuova stazione elettrica, sul territorio di Sessa Aurunca.

La *Centrale* elettrica di Sparanise, di proprietà della suddetta *Calenia Energia S.p.a.*, è una *Centrale* termoelettrica attualmente costituita da due Unità a ciclo combinato, alimentate a gas naturale da circa 760 MWe complessivi. Essa è ubicata nel Comune di Sparanise, in provincia di Caserta, in Regione Campania.

La nuova unità verrà costruita all'interno di un'area attualmente non utilizzata, di proprietà della stessa Calenia Energia. La zona oggetto di costruzione del nuovo impianto contiene alcuni edifici inutilizzati, in stato di abbandono ed oggetto di demolizione per far spazio alla nuova unità.

Per la connessione della Centrale il gestore di rete prevede che essa venga collegata ad un nuovo stallo all'interno della stazione esistente di Sparanise, previa realizzazione di una nuova stazione elettrica di smistamento a 380 kV (denominata "Garigliano 2" da inserire in entra-esce sulla linea esistente "Garigliano ST-Prezzenano"), che dovrà essere a sua volta collegata alla esistente stazione di Sparanise mediante un nuovo elettrodotto a 380 kV in semplice terna.

La Nuova SE RTN a 380 kV "Garigliano 2" e il relativo elettrodotto costituiranno quindi un'opera connessa per il collegamento alla Rete Elettrica Nazionale (RTN) dell'ampliamento della Centrale di proprietà della società Calenia Energia S.p.A.

Poiché l'esecuzione dei lavori di realizzazione delle opere in progetto comporterà scavi e, di conseguenza, la produzione di terre e rocce da scavo, il presente documento ha l'obiettivo di fornire indicazioni per la corretta gestione del materiale da scavo nell'ambito del progetto in esame in conformità con le previsioni progettuali dell'opera e nel rispetto della normativa vigente.

Il progetto di ampliamento della Centrale, infatti, prevede la realizzazione di un insieme di opere civili, così identificabili:

- Sottofondazioni, nelle aree della nuova sezione a ciclo combinato dove esse si renderanno necessarie;
- Fabbricato turbina a gas, fondazioni macchinario e relativi ausiliari;
- Fabbricato turbina a vapore, fondazioni macchinario e relativi ausiliari;
- Fondazioni caldaia, accessori caldaia e trattamento fumi;
- Fondazioni camino di bypass e camino GVR;
- Fabbricato controllo quadri elettrici;
- Fondazioni apparecchiature sottostazione e trasformatore principale;
- Fondazioni apparecchiature e serbatoi;
- Vasche interrato;

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

- Cunicoli, fognature, linee interrato ;
- Cavidotto di collegamento alla sottostazione esistente;
- Strade, piazzali, cigli, cordoli, marciapiedi;

Sono pertanto previsti movimenti di terre e rocce da scavo, al fine di realizzare:

- le fondazioni e sottofondazioni;
- l'interramento dei cavi elettrici, le fognature, le vasche interrato;
- la regolarizzazione dell'area e dei rilevati stradali.

Al fine di realizzare le attività di cantiere nel rispetto della politica per l'ambiente e per traguardare la riduzione dell'impatto ambientale, l'ipotesi progettuale considerata per la gestione dei materiali da scavo è il riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione.

Con riferimento al nuovo elettrodotto, le attività per le quali sono previste movimentazioni di terreno sono le seguenti:

- Attività preliminari;
- Realizzazione dei microcantieri ed esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Ripristini delle aree di cantiere.

Il presente documento costituisce, quindi, il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" previsto dall'art. 24 del D.P.R. 120/17 a supporto del progetto di installazione del Nuovo Gruppo di Generazione a Ciclo Combinato di Sparanise e delle infrastrutture connesse, ed ha l'obiettivo di verificare la sussistenza, in via preliminare, delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.:

Art. 185 - Esclusioni dall'ambito di applicazione

1. Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto (norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati):

c) 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.

Il Piano, oltre alla presente Introduzione, si compone dei seguenti Capitoli:

- **Capitolo 2:** Descrizione delle opere da realizzare, in particolare le modalità di scavo e le volumetrie previste di terre e rocce escavate e loro modalità di riutilizzo in sito;
- **Capitolo 3:** Inquadramento ambientale del sito dal punto di vista geografico, geologico, idrogeologico, geomorfologico e di destinazione d'uso del sito;
- **Capitolo 4:** Piano di caratterizzazione ambientale con la descrizione delle attività di caratterizzazione da eseguire;
- **Capitolo 5:** Gestione delle terre e rocce da scavo all'interno dell'Area di progetto;
- **Capitolo 6:** Bibliografia.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Il progetto prevede l'iniziale installazione di una turbina a gas naturale e la successiva introduzione di una caldaia a recupero, a complemento della modifica.

Il nuovo gruppo avrà la possibilità di funzionare in due modalità:

- Open Cycle Gas Turbine (OCGT): con produzione di energia elettrica legata al solo funzionamento della turbina a gas;
- Combined Cycle Gas Turbine (CCGT): in cui i fumi di combustione della turbina a gas sono inviati nella caldaia a recupero dove raffreddandosi producono vapore utilizzato nella per l'ulteriore produzione di energia elettrica in una turbina a vapore;

La Centrale funzionerà in modalità OCGT durante la costruzione della caldaia a vapore e successivamente anche a valle del completamento del progetto. La modalità OCGT infatti consentirà di ridurre i tempi di avviamento dell'impianto, e di rendere disponibile in tempi molto brevi in caso di richiesta del gestore della rete.

Il progetto è completato da un nuovo elettrodotto, che si svilupperà per circa 30,5 km in direzione Nord Ovest, attraversando i Comuni di Sparanise, Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, e da una nuova stazione elettrica, ubicata in Comune di Sessa Aurunca, dove l'elettrodotto di collegherà alla Rete Elettrica Nazionale.

2.1 Localizzazione del Progetto

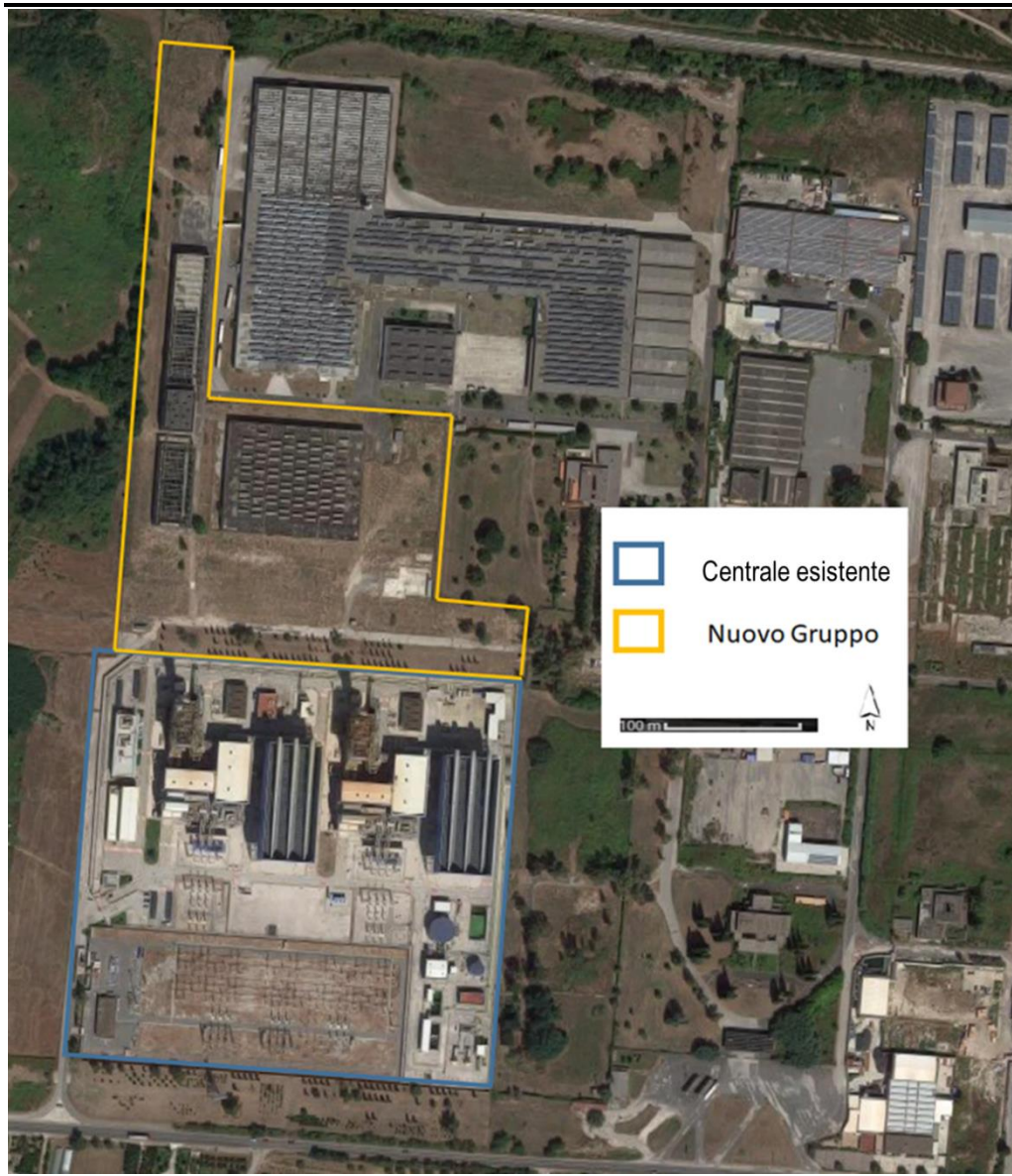
La *Centrale* esistente di Calenia Energia S.p.A. è ubicata nel comune di Sparanise, in provincia di Caserta, a meno di 1 km dal centro abitato e a circa 25 km dalla città di Caserta.

Il sito su cui verrà realizzato il nuovo gruppo di generazione occupa una superficie di circa 7 ettari e si colloca all'interno di un'area a destinazione industriale del Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale di Caserta - Comparto Volturno Nord.

Esso è delimitato a sud dalla Strada Statale Appia SS7 e a nord dalla linea ferroviaria FS Napoli – Roma, ed è situato a circa 4 km dall'Autostrada A1.

L'area è ad oggi è inutilizzata ed occupata da capannoni ormai dismessi ex *Pozzi Ginori*. La Figura successiva mostra l'area sui cui sorgerà il nuovo gruppo, oltre alle unità ausiliarie della Centrale esistente.

Figura 2.1 Ubicazione dell'Area di Espansione della Centrale



Fonte: Elaborazione ERM Italia

Il progetto è completato da un nuovo elettrodotto, che si svilupperà per circa 30,5 km in direzione Nord Ovest, attraversando i Comuni di Sparanise, Francolise, Teano, Carinola e Sessa Aurunca, e da una nuova stazione elettrica, ubicata in Comune di Sessa Aurunca, dove l'elettrodotto di collegherà alla Rete Elettrica Nazionale, come mostrato in Figura 2.2.

Figura 2.2 Inquadramento Territoriale del Progetto nel suo Complesso



Fonte: ERM Italia, 2021

2.2 Fase Cantiere

2.2.1 Ampliamento della Centrale

Il cantiere per i lavori di ampliamento della Centrale può essere suddiviso in tre fasi distinte:

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

- demolizioni e preparazione del sito;
- realizzazione delle opere civili, compresa la movimentazione terra per la preparazione dei piani di fondazione, delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto, e la realizzazione delle opere di fondazione dei vari edifici;
- montaggio delle varie componenti dell'impianto.

Nella fase iniziale di installazione del cantiere si procederà alle operazioni preliminari di delimitazione delle aree (di lavoro, di deposito materiali, parcheggio macchinari), all'installazione delle baracche di cantiere (box uffici/spogliatoio e box attrezzi) e al posizionamento della segnaletica di salute e di sicurezza.

Saranno quindi predisposti gli allacciamenti necessari per le attività proprie del cantiere (acqua, fognatura ed energia elettrica).

Durante le attività di costruzione si provvederà in primo luogo alla preparazione della nuova area, che è caratterizzata dalla presenza di due vecchi capannoni dismessi e da tempo svuotati di ogni apparecchiatura e materiale potenzialmente pericoloso.

Dopo la demolizione si procederà quindi con la preparazione dell'area di intervento, che consisterà nel corretto livellamento dell'area di impianto a quota idonea per la realizzazione delle fondazioni.

In relazione alle caratteristiche geotecniche e ai carichi che le nuove strutture trasmetteranno ai terreni, il progetto prevede principalmente la realizzazione di fondazioni dirette (plinti e platee anche attraverso tecniche di consolidamento del terreno quale vibro-flottazione con ghiaia); solo qualora necessario si useranno fondazioni indirette (pali), nel caso di carichi particolarmente elevati e di cedimenti ammissibili modesti.

In linea generale, per la nuova turbina a gas e la turbina a vapore e per gli ausiliari si ipotizzano fondazioni di tipo diretto, previo trattamento di vibroflottazione o vibrocompattazione dei terreni interessati dalle nuove installazioni. Allo stato attuale si ipotizza una quota massima di scavo di circa 3 metri per la realizzazione delle fondazioni dirette e delle altre strutture interrato dei fabbricati per la turbina a gas e turbina a vapore, e 2 metri per le altre aree. Inoltre, sono previsti scavi per la realizzazione di una rete di raccolta delle acque di processo e acque bianche (acqua piovana su strade e piazzali), che verrà convogliata ad un impianto di trattamento acque parte del progetto, anche in questo caso con profondità massima di 2 metri.

Durante le fasi di cantiere verrà utilizzato il sistema di drenaggio esistente della *Centrale*, provvedendo ad eventuali collegamenti temporanei per convogliare le acque meteoriche nei collettori esistenti di *Centrale*.

Allo scopo di ridurre il più possibile l'emissione di polveri da parte del cantiere verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici e norme di buona pratica atti a minimizzare le emissioni delle stesse tra cui la bagnatura delle aree di lavoro.

Successivamente avverrà il montaggio meccanico degli impianti, la posa di cavi e lavori la costruzione delle vie di circolazione interna e l'installazione dei sistemi operativi e strumentali. Infine vi sarà il commissioning degli impianti con test delle apparecchiature, sia di funzionalità che di integrità.

2.2.2 Opere per la Connessione alla RTN

Relativamente alle opere di connessione alla Rete di trasmissione Nazionale (RTN), l'attività di cantiere avverrà secondo le seguenti fasi operative principali, descritte nel dettaglio nei successivi paragrafi:

- Attività preliminari;
- Realizzazione dei microcantiere ed esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- Trasporto e montaggio dei sostegni;

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

- Messa in opera dei conduttori;
- Ripristini delle aree di cantiere.

Si prevedono anzitutto attività preliminari, che consisteranno sostanzialmente nella predisposizione degli asservimenti e nel tracciamento dell'opera sulla base del progetto autorizzato. In tale fase si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni; a seguire, qualora necessario, si procederà alla realizzazione di infrastrutture provvisorie e all'apertura delle piste di accesso necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.

Quindi si procederà con l'esecuzione delle fondazioni per i sostegni a traliccio; saranno possibili due tipologie:

- Fondazioni superficiali - Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procederà alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Ciascun sostegno a traliccio sarà dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni; ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:
 - un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (a pianta quadrata) sovrapposte;
 - un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
 - un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno.

Verranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento. Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione sarà realizzata utilizzando un escavatore ed avrà, mediamente, dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³ (le dimensioni effettive delle varie fondazioni saranno definite in sede di progettazione esecutiva); una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m. Pulita la superficie di fondo scavo si getterà, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento. In seguito si procederà con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo. Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procederà al disarmo delle casserature. Si eseguirà quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

- Fondazioni profonde - Si specifica che l'utilizzo delle fondazioni profonde sarà limitato a casi particolari (solitamente corrispondenti a poco più del 2% sul totale dei sostegni dell'intera rete RTN di proprietà Terna), sostanzialmente legati alla presenza di terreni con scarse caratteristiche geotecniche, di falde superficiali e di dissesti geomorfologici. In tali situazioni le fondazioni superficiali non garantirebbero la stabilità del sostegno e quindi le condizioni di sicurezza dell'infrastruttura. La realizzazione delle fondazioni profonde avverrà tramite l'utilizzo di micropali tubfix o pali trivellati. La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avverrà come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno. La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

alla quota prevista; posa dell'armatura tubolare metallica; iniezione malta cementizia. Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Per la realizzazione dei micropali tipo tubfix lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione “a secco” oppure con il solo utilizzo di acqua.

Figura 2.3 Esempio di realizzazione di fondazione superficiale tipo CR per un sostegno a traliccio



Fonte: Terna S.p.A.

Figura 2.4 Esempio di realizzazione di fondazione profonda su pali trivellati per un sostegno monostelo



Fonte: Terna S.p.A.

Figura 2.5 Esempio di realizzazione di fondazione profonda su micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio



Fonte: Terna S.p.A.

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammassati in fondazione. Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno, ossia per la fase di fondazione e il successivo montaggio, non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti (10-15 giorni). Per ragioni di ingombro e praticità i sostegni vengono generalmente trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa; i diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura. I singoli tronchi costituenti i sostegni tubolari verranno invece uniti sul luogo di installazione sia con il metodo della "sovrapposizione ad incastro" che della "bullonatura delle flange", sempre con l'ausilio di autogrù ed argani. Per l'esecuzione dei tralicci non raggiungibili da strade esistenti, come già anticipato, sarà necessaria la realizzazione di piste di accesso ai siti di cantiere, che data la loro peculiarità sono da considerarsi opere provvisorie. Infatti, le piste di accesso alle piazzole saranno realizzate solo dove strettamente necessario, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. Le stesse avranno una larghezza media di circa 3 m, e l'impatto con lo stato dei luoghi circostante sarà limitata ad una eventuale azione di passaggio dei mezzi in entrata alle piazzole di lavorazione. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 4-5 settimane per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

Figura 2.6 Fasi di montaggio di un sostegno a traliccio



Fonte: Terna S.p.A.

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori sarà curato con molta attenzione. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipenderà dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.). Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è previsto l'allestimento di un'area ogni 5-6 km

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti. Lo stendimento della fune pilota viene eseguito di prassi con l'elicottero in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture e alla vegetazione naturale sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la fune pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni. Il tempo di intervento per lo stendimento cordino per la tesatura conduttori è di circa 45 minuti / km. La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

Figura 2.7 Utilizzo dell'elicottero per la stesura della fune pilota



Fonte: Terna S.p.A.

Infine, le superfici oggetto di insediamento sia di nuovi sostegni che di smantellamenti di elettrodotti esistenti sono interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate. Al termine dei lavori di tesatura di conduttori, si proseguirà dunque attraverso le seguenti fasi:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

- sistemazione finale dell'area: in caso di aree agricole, dato l'uso delle superfici, l'intervento più importante è costituito dalla ricostituzione della coltura esistente e la prosecuzione delle attività di coltivazione nelle superfici esterne a quelle del sostegno, limitando quindi la sottrazione di superfici agricole; e dell'inerbimento della superficie sottostante i sostegni a traliccio. In caso di prati naturali si prevede la rimozione e l'allontanamento dei materiali di cantiere e la minimizzazione di qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le delicate cenosi erbacee presenti. La ricostruzione del prato potrà variare a seconda dei casi e sarà effettuata secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica, nonché in base all'area biogeografica di riferimento. In caso di ripristino in aree con differente utilizzazione (aree boscate/cespugliate) si provvede alla messa in opera di misure in grado di favorire una evoluzione naturale del soprassuolo secondo le caratteristiche circostanti, nonché qualora disponibili, secondo le metodologie di ripristino per tipologia di habitat previste nei Piani Forestali Regionali. In tal senso la realizzazione la messa a dimora di specie arboreoarbustive e l'inerbimento superficiale sulle aree di lavorazione costituisce tendenzialmente una misura sufficiente per evitare la costituzione di aree di bassa qualità percettiva.

La realizzazione alla nuova stazione elettrica non richiederà l'esecuzione di interventi tali da comportare significative modifiche della morfologia del sito, che risulta caratterizzato da una orografia pressoché pianeggiante. È stato calcolato (si faccia riferimento al documento "Nuova SE RTN a 380kV "Garigliano 2" Relazione Tecnica in Allegato 9 – Progetto), sull'area di realizzazione dell'impianto, un dislivello massimo dell'ordine di circa 7 metri; tale dislivello comporterà un movimento di terra stimabile in circa 24.000m³.

Gli scavi più profondi (per il getto delle fondazioni dei vari apparati elettrici) non supereranno 1,5 m di profondità dal piano campagna e limitatamente ai portali di ingresso linea si raggiungerà una profondità di scavo pari a 2,5 m.

2.2.3 Aree di Cantiere

Le aree di cantiere individuate per la costruzione della nuova Centrale sono costituite da aree industriali dismesse già di proprietà di Calenia Energia (Figura 2.8); al termine delle operazioni di costruzione, le aree di lavoro saranno inglobate nella *Centrale*. Per quanto la strada di accesso alle aree di cantiere, non ci sarà necessità di costruirne di nuove, ma per raggiungere le aree coinvolte dalle attività di costruzione si utilizzerà l'ingresso della Centrale e la viabilità esistente.

Figura 2.8 Area di Costruzione con Dettaglio delle Aree Cantiere



Fonte: Elaborazione ERM Italia

Per la realizzazione dell'elettrodotto, l'insieme del "cantiere di lavoro" sarà composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere e aree di linea) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni, come di seguito dettagliato:

- **Area centrale o Campo base:** rappresenta l'area principale del cantiere, dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera. Solitamente nella fase di progettazione di un elettrodotto si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali), mentre la reale disponibilità delle aree viene poi verificata in sede di progettazione esecutiva;
- **Aree di intervento:** sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:
 - **Area sostegno o micro cantiere:** è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio/palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte; ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. I microcantieri per sostegni 380 kV sono di dimensione media di norma pari a 30 x 30 m²;
 - **Area di linea:** è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc..

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

Si riportano di seguito i tipologici delle aree di lavoro, nel dettaglio: dell'area centrale (Figura 2.9), dell'area sostegno (Figura 2.10 e Figura 2.11) e dell'area di linea (Figura 2.11).

Figura 2.9 Tipologico di Planimetria dell'Area centrale

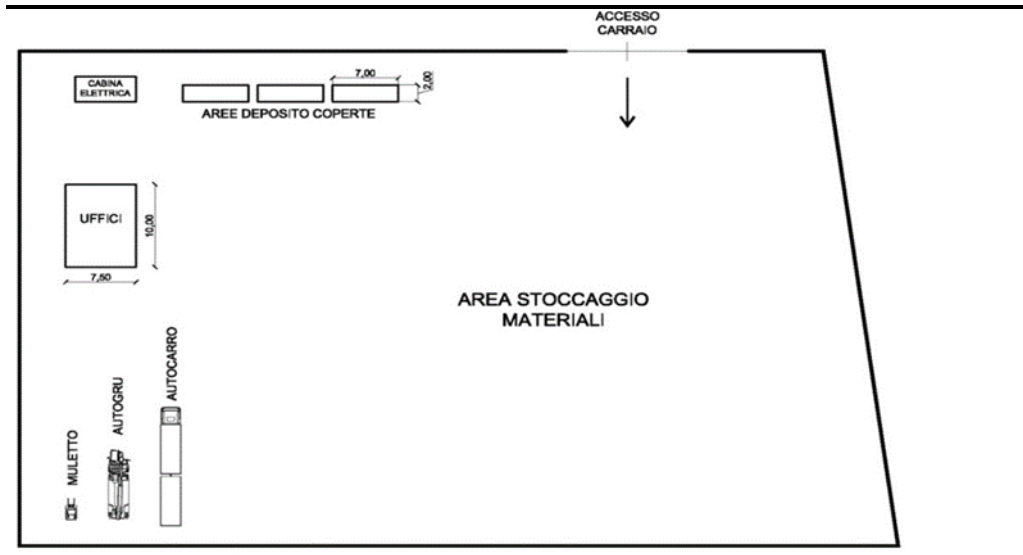


Figura 2.10 Tipologico di Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi)

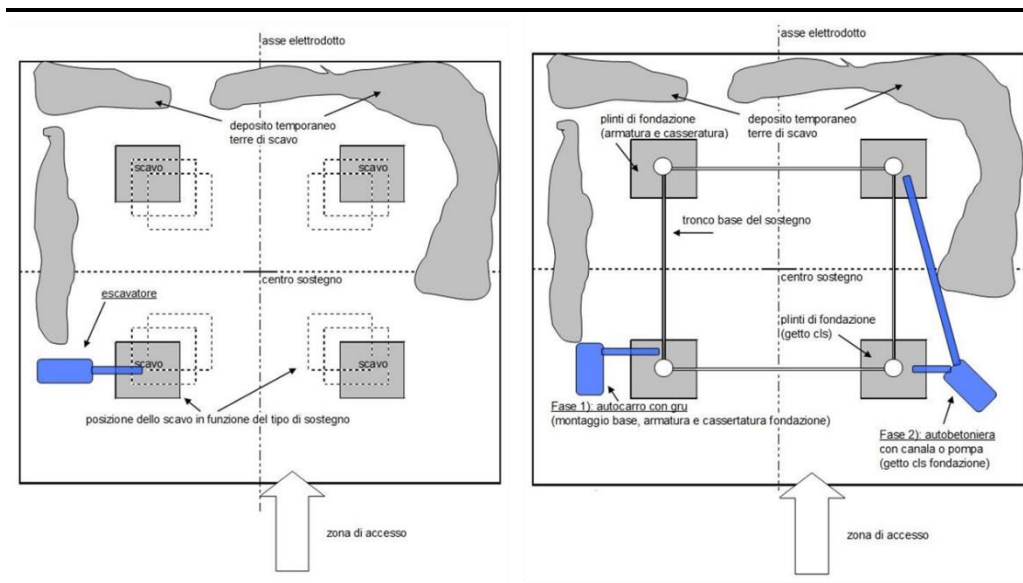
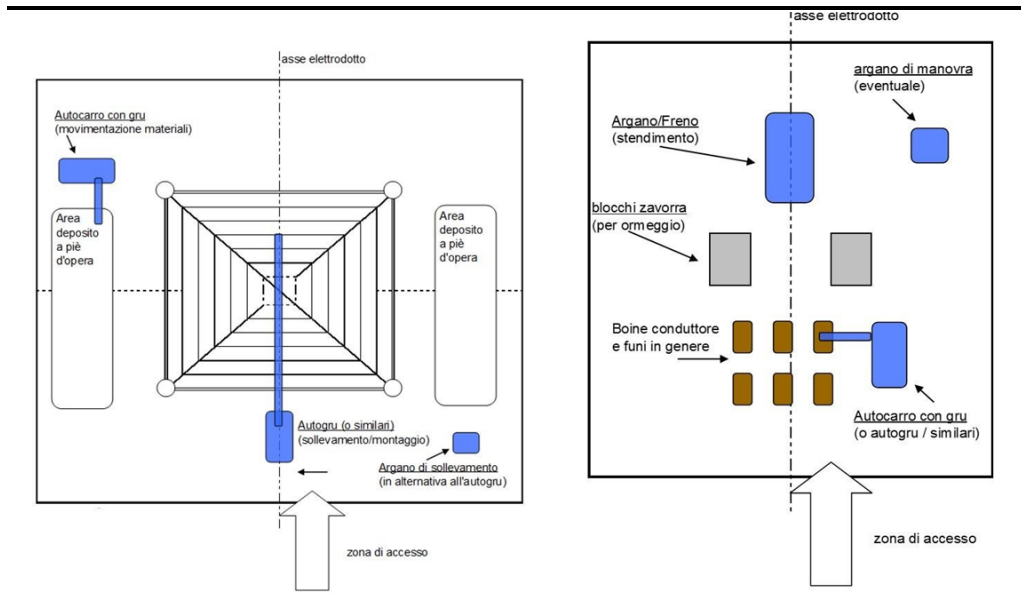


Figura 2.11 Tipologico di Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio sostegno) - e dell'Area di linea



3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

I seguenti paragrafi descrivono gli aspetti geologici, tettonici e geomorfologici nel territorio interessato dallo sviluppo del Progetto. In particolare, nei Paragrafi seguenti vengono approfondite le seguenti tematiche:

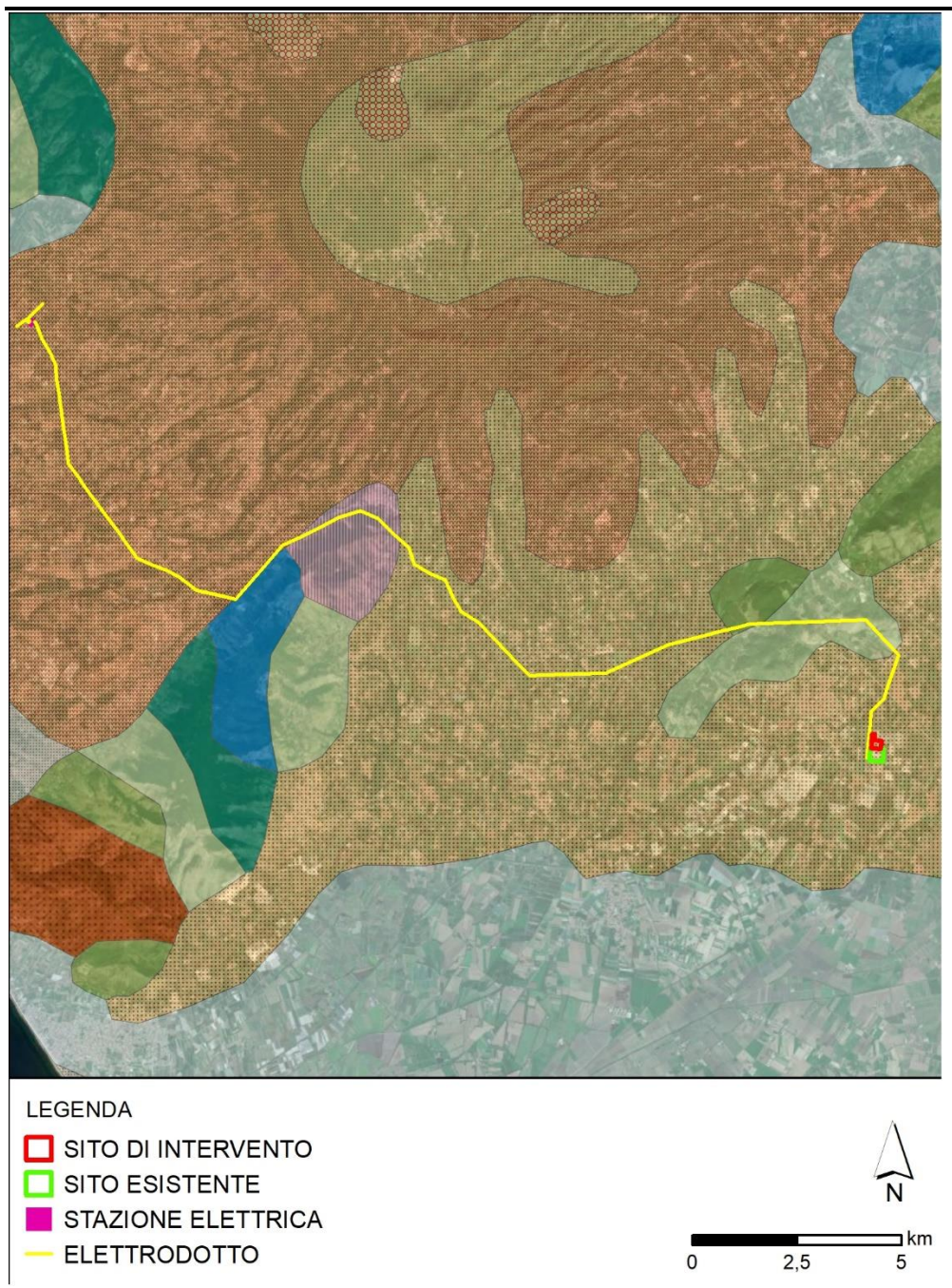
- gli aspetti geologici e geomorfologici;
- gli aspetti pedologici;
- le acque sotterranee;
- l'uso del suolo
- lo stato di qualità dei suoli.












3.1 Aspetti Geologici e Geomorfologici

L'*Area Vasta* ricade nella parte nord orientale della Piana Campana. Quest'ultima è delimitata da una serie di rilievi quali il Monte Massico, il Monte Maggiore e i Monti di Caserta nonché dagli edifici vulcanici del Roccamonfina a nord ovest e dei Campi Flegrei e il Somma-Vesuvio a sud.

La descrizione che segue fa riferimento al Foglio n. 172 "Caserta" della *Carta Geologica d'Italia* in scala 1:100.000, di cui si riporta uno stralcio nella seguente figura.

Figura 3.1 Stralcio della Carta Geologica d'Italia



	B4_Latiti, trachiti, fonoliti (lave, ignimbriti, piroclastiti) (ciclo quaternario)
	B5_Basalti alcalini, trachibasalti (lave, piroclastiti) (ciclo quaternario)
	B6_Foiditi, tefriti (lave, piroclastiti e ignimbriti) (ciclo quaternario)
	R1_Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene)
	R2_Depositi eolici (Olocene, Pleistocenici pro-parte)
	R26_Unita' arenacee e arenaceo-marnose (Miocene medio-inferiore)
	R44_Calcarei organogeni e biodetritici neritici e di piattaforma (Cretacico superiore)
	R45_Calcarei e calcari biodetritici neritici e di piattaforma (Cretacico inferiore)
	R51_Calcarei micritici e micriti argillose di piattaforma (Cretacico-Giurassico super)
	R56_Calcarei e tavolta dolomie neritici e di piattaforma (Giurassico)
	R62_Dolomie cristalline neritiche e di piattaforma (Triassico superiore)

Fonte: Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio n. 172 "Caserta"

La Piana Campana rappresenta uno dei più estesi bacini quaternari dell'Italia meridionale. I rilievi carbonatici mesozoici che la circondano furono smembrati e ribassati dalla tettonica pleistocenica e il graben risultante, che continuò a sprofondare nel Quaternario con un rigetto da 3 a 5 km, diede vita ad un ampio golfo marino.

Le linee tettoniche, lungo le quali avvenne tale sprofondamento, sono evidenziate lungo i margini della Piana da ripidi versanti di faglie, apparentemente dirette, orientate prevalentemente NO-SE e SO-NE. Fu proprio lungo queste strutture recenti che s'impose il vulcanismo potassico della Provincia Romana e Campana (Roccamonfina, Campi Flegrei e Somma-Vesuvio).

Le unità geologiche più profonde sepolte sono costituite da argille e sabbie marine nelle quali sono contenute, a luoghi, sottili intercalazioni di ghiaie fini (Pleistocene medio-Pleistocene superiore).

In seguito l'area fu interessata da una intensa aggradazione piroclastica: le vulcaniti flegree pre-Complesso Ignimbritico. Sopra queste vulcaniti è presente un'unità costituita da sabbie e argille d'ambiente marino e transizionale con rare intercalazioni di ghiaie e piroclastiti.

La parte finale del Pleistocene superiore fu caratterizzata da una totale emersione della Piana, dovuta sia all'abbassamento eustatico del livello del mare che alla riduzione della subsidenza. Fu proprio in questa seconda fase dell'evoluzione della Piana che si ebbe l'emissione, in ambiente subaereo, dell'*Ignimbrite Campana* (compresa fra 42.000 e 27.000 anni BP); i prodotti piroclastici (riconducibili probabilmente a più fasi eruttive) ingombrarono interamente l'area, formando un esteso plateau nella zona *Centrale* della pianura e dei pendii a bassa pendenza lungo i bordi.

In seguito, con la risalita eustatica olocenica, nella bassa Piana s'instaurò un ambiente transizionale con sedimenti costituiti da un'alternanza irregolare d'argille, limi e letti di torba.

Infine si sono formati i depositi fluviali recenti, rappresentati dai corpi lentiformi sabbioso-ghiaiosi presenti lungo l'asse del Volturno.

Le principali unità morfologiche che si riscontrano nell'*Area Vasta* sono rappresentate dalla Piana Campana. Gran parte dell'area è infatti occupata dalla Pianura della Bassa Valle del Fiume Volturno. Da Triflisco a Ponte Annibale fino alla foce, il Volturno attraversa la Piana Campana con un corso

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

meandriforme. La Pianura si presenta piroclastica nella parte laterale, mentre a cavallo del Volturno è formata da sedimenti alluvionali olocenici sovrastanti sedimenti lacustri o palustri, salmastri e marini di età plio-pleistocenica.

Per descrivere lo stato di fatto, con riferimento agli aspetti geologici, dell'Area di Studio, relativamente all'area della nuova Centrale ci si avvale dei risultati delle indagini di campo condotte nel periodo 2001-2002, in concomitanza dello Studio di Impatto Ambientale della *Centrale* esistente.

Da esse, emerge che l'assetto stratigrafico del locale sottosuolo è complessivamente rappresentato da una sequenza, abbastanza omogenea almeno fino alla profondità di investigazione, di depositi di origine vulcanica riconducibili all'attività dei vulcani campani (*tufi campani dei Campi Flegrei*). In particolare dai sondaggi effettuati si evince la seguente stratigrafia:

- *Terreno vegetale* fino a 1,8 m dal piano campagna;
- *Piroclastite limo-sabbiosa* di colore marrone, sciolta leggermente e argillificata fino ad una profondità dal piano campagna di 4,6 metri;
- *Piroclastite sabbiosa e limosa* di colore rossastro a matrice grossolana con piccole pomici e lapilli fino ad una massima profondità dal piano campagna di 7,5 metri;
- *Alternanza di piroclastiti* che variano però da sabbiose e limose, di colore grigio-marrone o rossastro con piccole pomici e lapilli, a piroclastiti molto compatte, grigie e argillose. Fino a 19,6 metri dal piano campagna;
- *Piroclastite limosa* di colore rossastro con piccole pomici e lapilli di colore scuro fino a fondo foro (30 m dal piano campagna).

Considerando l'aspetto morfologico, l'Area della Centrale segue un andamento essenzialmente pianeggiante; dal rilevamento topografico di superficie non sono stati rilevati segni evidenti di instabilità superficiale o profonda, in atto o potenziale. Le quote altimetriche oscillano tra i 47 e i 45 m s.l.m..

Non vi sono, invece, analisi di dettaglio sulla geologia delle aree attraversate dall'elettrodotto e del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica.

3.2 Aspetti Pedologici

L'area di ampliamento della Centrale esistente presenta suoli profondi (1,5-1,7 m dal piano campagna) identificati come:

- **Collina ingnimbratica e tufacea del Roccamonfina (AVU 1.1):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, tessitura media, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, TSB alto, AWC alta (315 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici elevata, limitata dal substrato ignimbratico e tufatico, tessitura media, scheletro assente, reazione neutra, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, AWC moderata (123 mm), TSB da basso ad alto con la profondità, piuttosto eccessivamente drenati.

L'elettrodotto attraversa invece i seguenti sistemi di terre e sottosistemi pedologici:

- **Complesso vulcanico del Roccamonfina (AVU 1.0):** Associazione di suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata dal substrato roccioso (brecce piroclastiche), tessitura moderatamente grossolana, scheletro da comune a frequente con la profondità, reazione debolmente acida, non calcarei, CSC media, saturati, AWC bassa (82 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli poco profondi, profondità utile alle radici scarsa, limitata dal substrato tufatico entro 40 cm, tessitura media, scheletro frequente, reazione moderatamente acida,

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

non calcarei, CSC media, moderatamente saturati, AWC molto bassa (48 mm), piuttosto eccessivamente drenati;

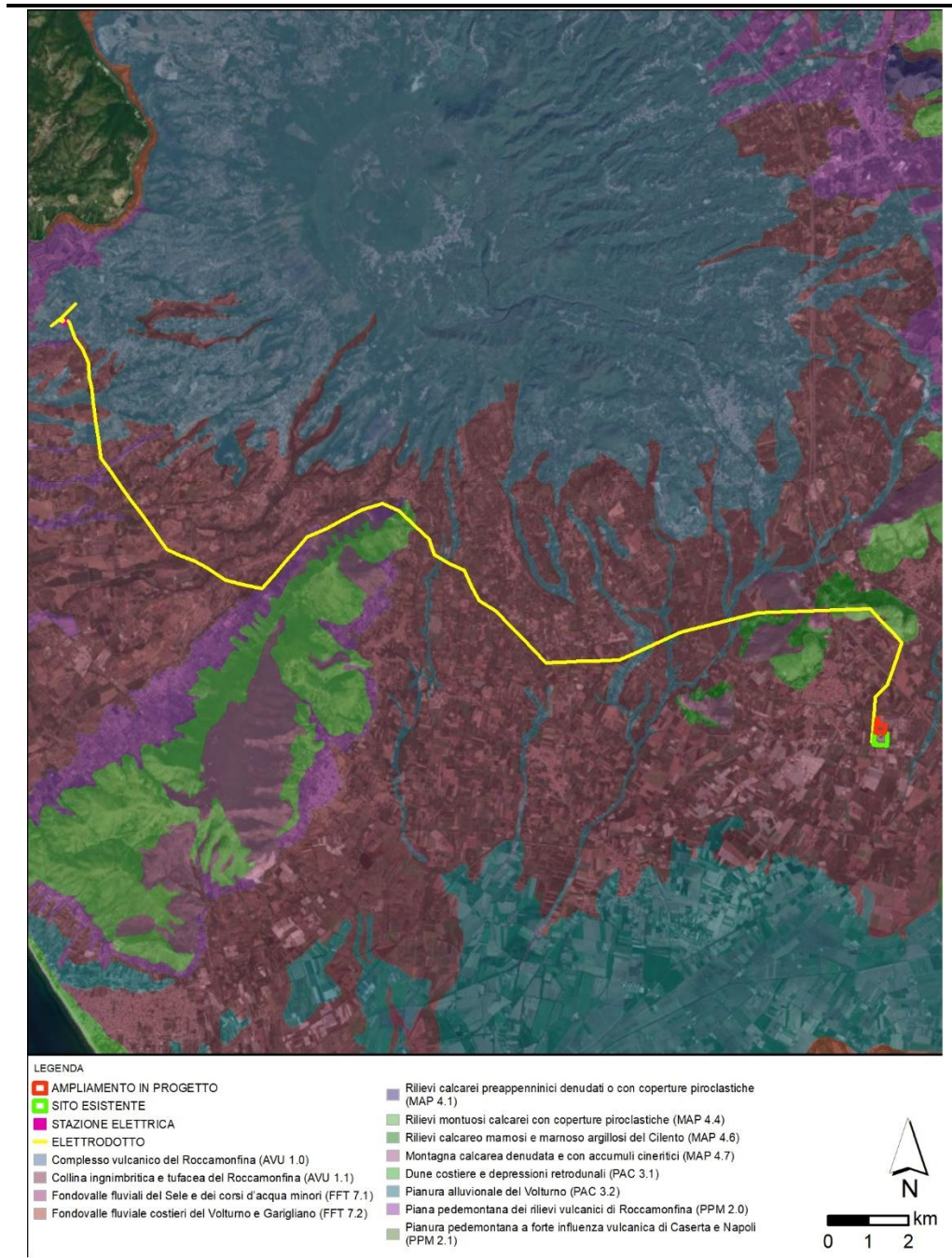
- **Collina ingnimitica e tufacea del Roccamonfina (AVU 1.1):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, tessitura media, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, TSB alto, AWC alta (315 mm), piuttosto eccessivamente drenati e suoli moderatamente profondi, profondità utile alle radici elevata, limitata dal substrato ingnimitico e tufitico, tessitura media, scheletro assente, reazione neutra, non calcarei, CSC da media a bassa con la profondità, AWC moderata (123 mm), TSB da basso ad alto con la profondità, piuttosto eccessivamente drenati;
- **Rilievi calcareo marnosi e marnoso argillosi del Cilento (MAP 4.6):** Complesso di suoli profondi, profondità utile alle radici moderatamente elevata, limitata da orizzonti arricchiti in carbonati secondari, tessitura moderatamente fine, scheletro comune, reazione debolmente alcalina, non calcareo, calcareo in profondità, CSC alta, saturati, AWC alta (170 mm), Ksat moderatamente bassa, ben drenati, e suoli da poco profondi a moderatamente profondi, tessitura da media a moderatamente fine, scheletro da comune a frequente, reazione da neutra a debolmente alcalina, da moderatamente calcarei a calcarei, CSC alta, saturati, AWC molto bassa (33 mm), Ksat moderatamente basso, moderatamente ben drenati;
- **Montagna calcarea denudata e con accumuli cineritici (MAP 4.7):** Consociazione di suoli poco profondi, profondità utile alle radici scarsa, limitata dal substrato calcareo compatto, tessitura da media, scheletro comune, piccolo, reazione da neutra a debolmente alcalina, calcarei, CSC alta, saturati, AWC bassa (69 mm), Ksat moderatamente alta, ben drenati;
- **Piana pedemontana dei rilievi vulcanici di Roccamonfina (PPM 2.0):** Consociazione di suoli profondi, profondità utile alle radici molto elevata, scheletro da assente a scarso, tessitura media, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC alta, AWC alta (213 mm), ben drenati.

Figura 3.2 Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta della Centrale



Fonte: ERM Italia, 2021

Figura 3.3 Carta dei Sistemi di Terre e dei Sottosistemi Pedologici nell'Area Vasta dell'Elettrodotto



Fonte: Elaborazioni ERM Italia, 2021

3.3 Acque Sotterranee

L'Area Vasta ricade nella struttura idrogeologica rappresentata dalla Piana Campana, dove l'acquifero principale è quello contenuto nelle unità piroclastiche, spesso passanti a terreni di ambiente marino, posti alla base del *tufo campano*. La falda della Piana, caratterizzata da una direzione di deflusso globale verso

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

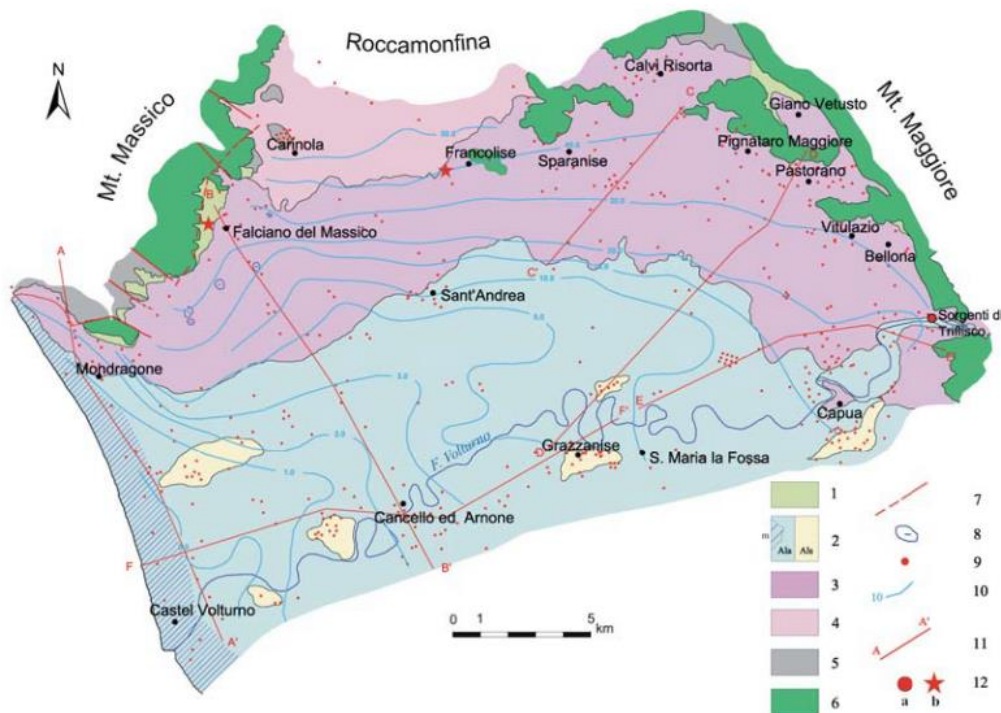
il mare, riceve alimentazione dalla cinta carbonatica e viene a giorno solo localmente in corrispondenza di manifestazioni sorgentizie.

La velocità di deflusso della falda è generalmente bassa, probabilmente per il concorso di due fattori:

- L'ampiezza della sezione attraverso la quale avviene il travaso dai massicci carbonatici;
- Il dislivello totale modesto fra zone di alimentazione (30-35 m s.l.m.) e il recapito ultimo (il mare).

L'incremento di gradiente osservato a ridosso delle strutture carbonatiche suggerisce l'ipotesi di locali incrementi di portata di deflusso e/o di una maggiore incidenza della permeabilità dei tufi, qui assai spessi.

Figura 3.4 Schema Idrogeologico della Piana Campana



Note:

1) Detriti carbonatici. Permeabilità da media a medio-alta; 2) Depositi alluvionali, lacustri, palustri e marini limosi e argillosi (Ala; m, se di origine marina) o sabbiosi (Als). Permeabilità da bassa a media; 3) Ignimbrite Campana sovente coperta da piroclastiti sciolte. Permeabilità bassa; 4) Tufi antichi. Permeabilità ridotta; 5) Depositi marnosoarenaceo-argillosi. Permeabilità assai ridotta; 6) Calcari e calcari dolomitici. Permeabilità alta; 7) Faglie principali (tratteggiate se presunte o sepolte); 8) Depressioni morfologiche di origine vulcanica; 9) Dati stratigrafici; 10) Isopiezome-triche della falda principale (in m s.l.m.; giugno - luglio 2006); 11) Traccia di sezione; 12) Sorgenti (a) e pozzi (b) in aree idrominerali

Fonte: A.Corniello, D. Ducci et altri

La Figura evidenzia la presenza pressoché continua in tutta l'area dell'Ignimbrite Campana (IC), una cinerite grigiastra associata a scorie nere ed a brandelli di lava, con grado di diagenesi variabile e permeabilità in genere assai bassa.

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

L'*Ignimbrite Campana* affiora soprattutto al margine della piana con spessori assai significativi (40-50 m) che vanno però riducendosi, fin quasi ad annullarsi, verso il Volturno. Questo è dovuto essenzialmente all'azione erosiva del corso d'acqua. Il fenomeno si presenta, anche se con minore efficacia, anche in corrispondenza delle altre aste fluviali.

Al di sotto dell'*Ignimbrite Campana* si ritrovano i depositi alluvionali antichi associati a formazioni piroclastiche (lapidee e non, originatesi durante cicli diversi di attività vulcanica flegrea e del Roccamonfina), a depositi transizionali e marini e ad estesi livelli torbosi. Questo accumulo piroclastico-alluvionale-marino presenta, a seconda delle dimensioni degli elementi e dell'assortimento granulometrico, una permeabilità che varia da bassa a medio-alta e di fatto costituisce l'acquifero principale della piana.

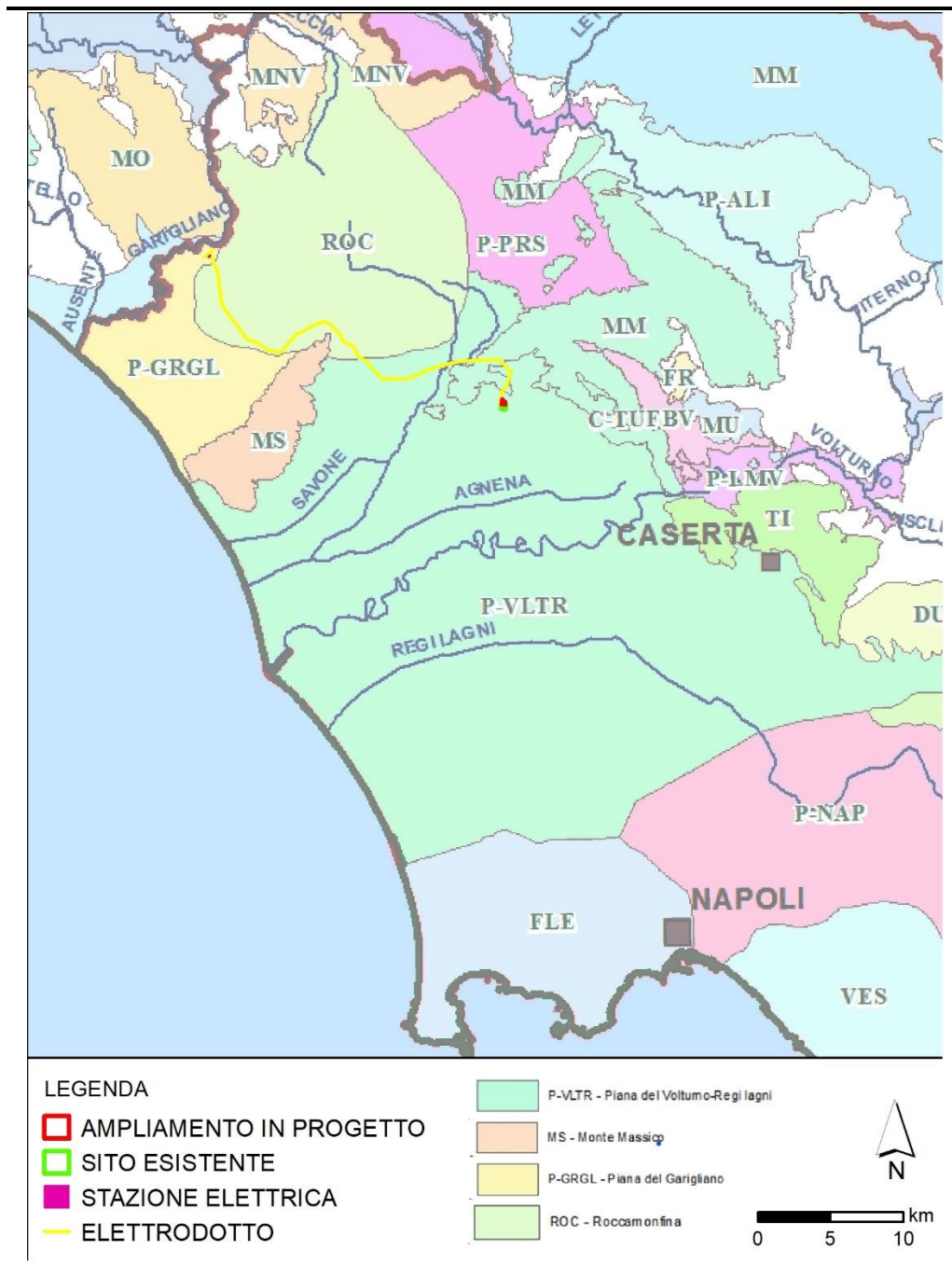
La falda presenta condizioni arealmente diversificate. Nei settori ai piedi dei rilievi, la linea piezometrica si colloca in corrispondenza di forti spessori tufacei poco permeabili e la falda ha carattere nettamente confinato. Verso il Volturno, dove il complesso tufaceo manca del tutto o si fa più discontinuo, meno potente e diagenizzato, si determina una qualche continuità idraulica tra i materiali piroclastici-alluvionali- marini dell'acquifero e i sovrastanti terreni alluvionali più recenti. In queste condizioni la falda risulta semiconfinata o libera.

La piezometria, con curve pressoché parallele ai versanti della dorsale di Monte Maggiore, del Roccamonfina e del Monte Massico, rivela l'esistenza di travasi sotterranei dalle falde basali di tali rilievi verso l'acquifero della piana.

L'Area della Centrale ricade interamente all'interno della Piana del Volturno-Regi Lagni, caratterizzata da sistemi acquiferi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani. Essi sono costituiti da complessi litologici delle ghiaie, sabbie e argille fluviali e fluvio-lacustri; presentano permeabilità per porosità estremamente variabile da basso ad alto in relazione alle caratteristiche granulometriche, allo stato di addensamento e/o di cementazione del deposito.

Il nuovo elettrodotto, invece, ricade nel tratto iniziale nella Piana del Volturno-Regi Lagni, mentre la restante parte attraversa la Piana del Garigliano, il Monte Massico e Roccamonfina. Roccamonfina è caratterizzato da un acquifero vulcanico compreso prevalentemente nel territorio campano e solo in parte in quello della Regione Lazio con recapito della falda di base diretto sia verso il bacino del Garigliano che verso il bacino del medio Volturno. Il Monte Massico ricade all'interno dei bacini dei fiumi Garigliano, Agnena-Savone e del sottobacino Mondragone. La falda di base recapita principalmente le acque verso gli acquiferi della Piana del Garigliano. La circolazione idrica della Piana del Garigliano è connessa a quella delle idrostrutture di Monte Massico e di Monte Maio ed a quella del complesso vulcanico del Roccamonfina. L'acquifero della Piana del Garigliano appartiene al "Sistema Acquifero di Tipo D" – Alluvionale, costituito da complessi litologici delle ghiaie, sabbie ed argille alluvionali e fluviolacustri. L'acquifero presenta permeabilità per porosità e potenzialità idrica medio-bassa. Il settore di Piana che afferisce alla Regione Lazio (circa il 38% della superficie totale) presenta la circolazione idrica connessa a quella delle idrostrutture di Monte Maio e ai Monti Ausoni Aurunci, mentre il settore di Piana che afferisce alla Regione Campania (circa il 62%) trae alimentazione dal complesso vulcanico del Roccamonfina e da Monte Massico (Regione Campania).

Figura 3.5 Corpi Idrici Sotterranei



Fonte: Piano di Gestione delle Acque, Ciclo 2015-2021

Per l'area della Centrale sono disponibili le indagini svolte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale della Centrale a Ciclo Combinato esistente; in particolare si fa riferimento alle indagini geognostiche condotte tra il 22 e 24 ottobre 2001, da cui si evince, per l'Area di Studio una soggiacenza della falda idrica variabile tra 13,0 m e 17,03 m dal piano campagna. L'acquifero è contenuto nei depositi di natura vulcanica che costituiscono la Piana e con tutta probabilità è alimentato in massima parte dai serbatoi accolti nelle rocce calcaree di monte e, in misura minore, dalle acque di infiltrazione meteorica superficiali.

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

Lungo il tracciato dell'elettrodotto ed in corrispondenza del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica, invece, non si ha evidenza del fatto che siano mai state effettuate indagini sulla soggiacenza della falda.

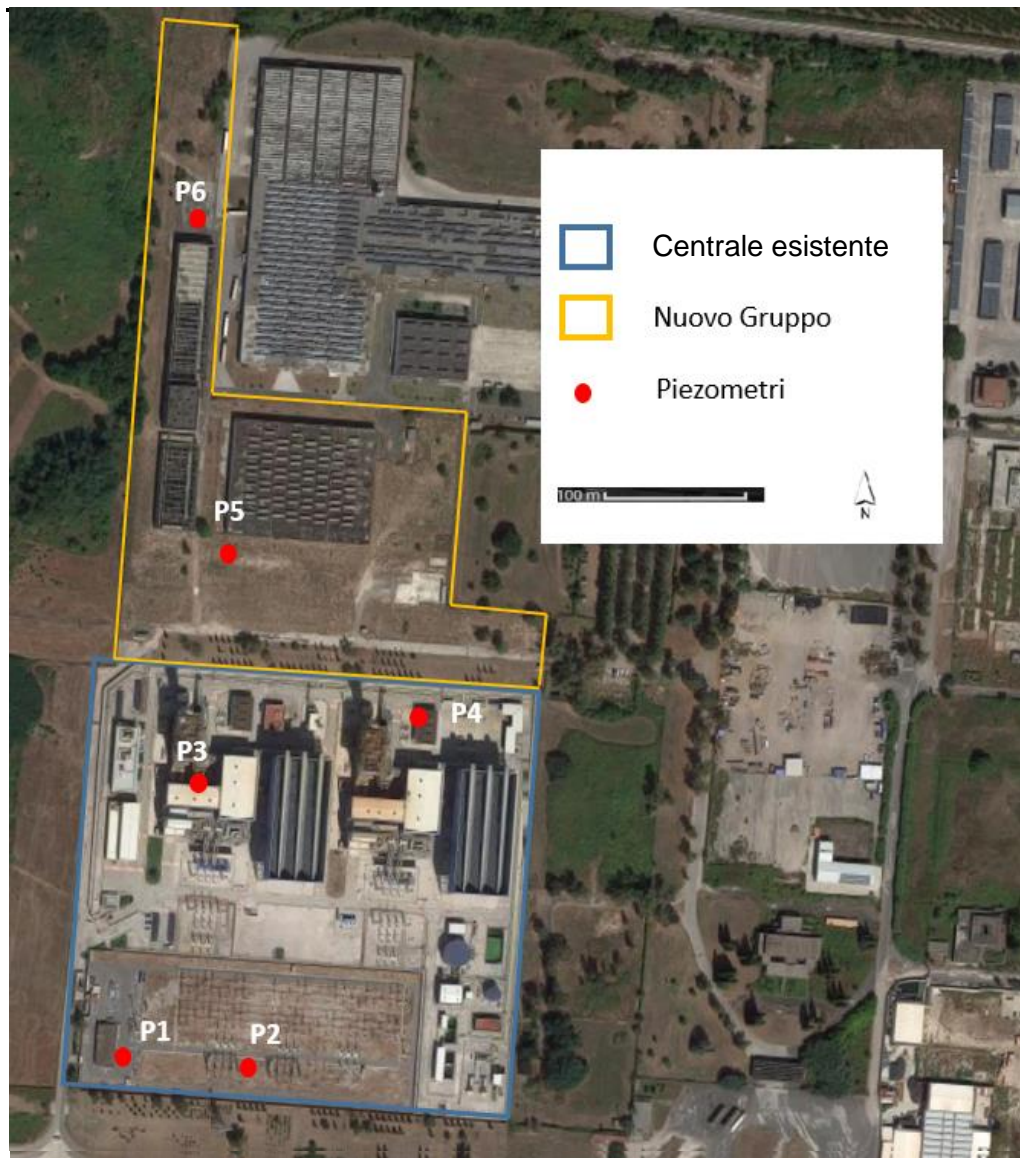
3.3.1 Stato di Qualità delle Acque Sotterranee

La Piana Campana presenta vasti settori in cui sono presenti superi da nitrati. La distribuzione delle aree compromesse è comunque apparsa fortemente condizionata dall'esistenza, nella falda a ridosso del corso d'acqua, di un ambiente riducente. In tutto questo settore le forme ossidate (nitrati, solfati) vi compaiono pertanto con quantità veramente esigue (dell'ordine del mg/L), accompagnate da ricchezza in CO₂ e da tenori significativi di Fe e Mn.

L'area della *Centrale* esistente e quella interessata dalla futura realizzazione del nuovo gruppo di generazione sono state investigate nell'ambito della Procedura di Studio di Impatto Ambientale dell'attuale *Centrale* conclusasi con Giudizio positivo di Compatibilità Ambientale (Decreto VIA/2003/0682 Del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 06 Novembre 2003.)

In particolare una estensiva campagna di misura è stata effettuata nel periodo tra Giugno e Luglio 2002 su 6 piezometri posizionati come da Figura successiva.

In tale occasione si è verificata la presenza di acque sotterranee con una profondità di circa 13 – 17 metri al di sotto del piano campagna e una direzione della falda da Nord a Sud. Sono stati eseguiti vari campionamenti delle stesse per un totale di 12 campioni dalle quali si è dimostrata la non contaminazione delle acque sotterranee afferenti all'area di progetto.

Figura 3.6 Ubicazione Punti di Indagine delle Acque Sotterranee – Campagna di Monitoraggio del 2002

Fonte: Elaborazione ERM, 2020

Successivamente, a seguito dell'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale della *Centrale* esistente, è stato prescritto un monitoraggio semestrale, tuttora in corso, della qualità delle acque sotterranee prelevate da tre piezometri presenti nell'area della *Centrale*, come mostrato nella successiva Figura 3.7.

I campionamenti effettuati dal 2012 in poi hanno confermato sia la direzione che la profondità della falda. Con particolare riferimento agli ultimi anni, le analisi effettuate non hanno rilevato superi delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), delle acque sotterranee come definite dal D.Lgs. 152/2006, confermando la non contaminazione delle stesse. In considerazione della direzione della falda e della posizione dei piezometri tali analisi sono ritenute rappresentative della qualità delle acque sotterranee anche nell'area oggetto della futura installazione del nuovo gruppo di Classe H.

Figura 3.7 Ubicazione Piezometri della Centrale di Sparanise per Monitoraggio Semestrale

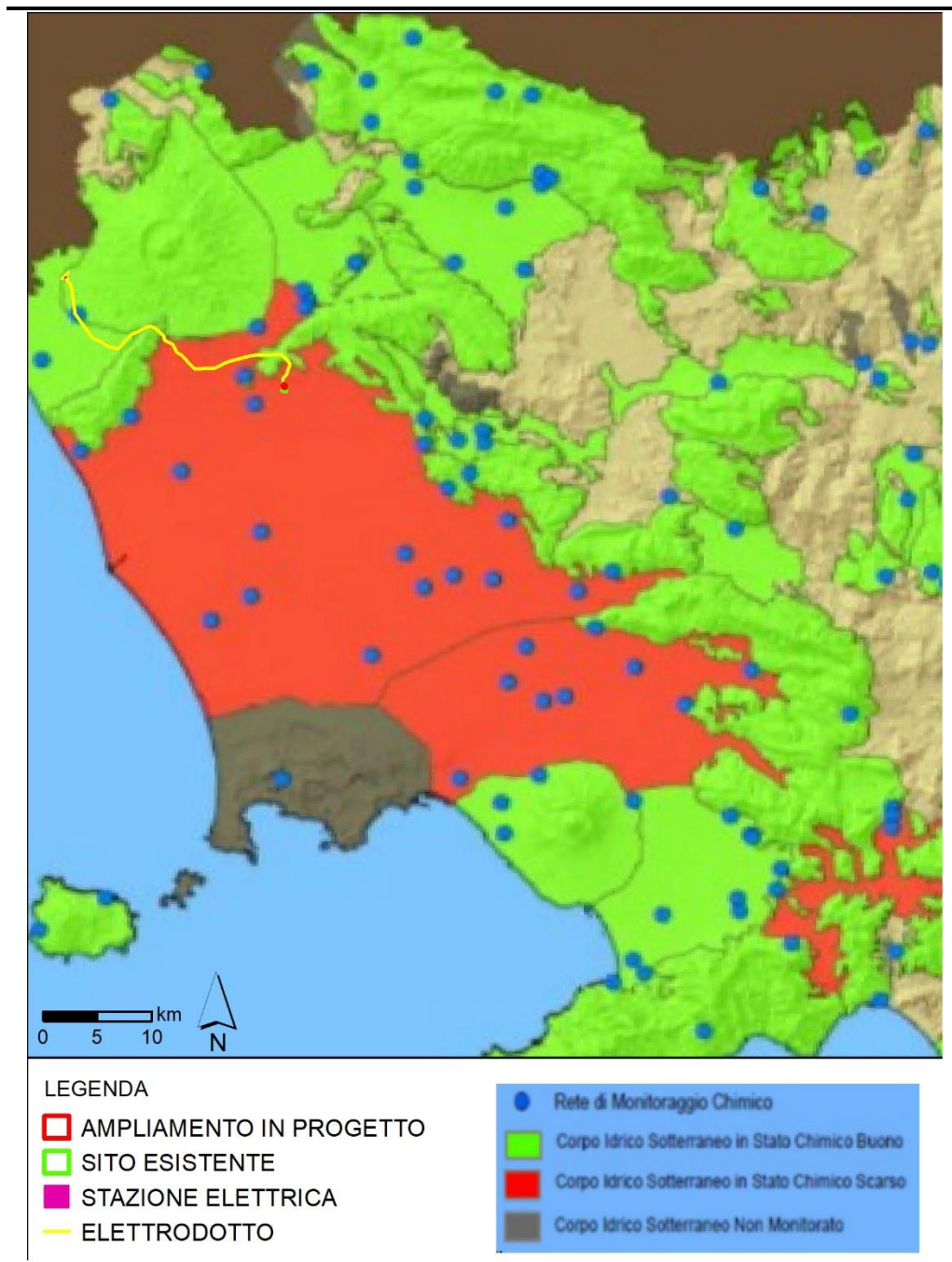


Fonte: Lavori di realizzazione di pozzi piezometrici individuazione ubicazione - Relazione geologica e Idrogeologica, 2012

L'ARPAC, a partire dal 2001 - 2002, ha implementato il monitoraggio delle acque sotterranee alla scala regionale, con l'obiettivo di rilevare la qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei. Nel 2002 il monitoraggio era riferito alle acque dei n.40 corpi idrici sotterranei principali regionali, estesi poi ai n.49 corpi significativi alla scala regionale individuati nel 2007 dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (PTA).

Con il Piano di Gestione delle Acque (PGA) inerente al sessennio 2016 – 2021 di pianificazione del Distretto dell'Appennino Meridionale, redatto dalla competente Autorità di Bacino Distrettuale, il numero dei corpi idrici sotterranei individuati alla scala regionale è salito a n.80. Nel 2019 la Regione Campania ha adeguato al PGA, con l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il numero di corpi idrici sotterranei (n. 80) che dovevano essere oggetto di monitoraggio ambientale nell'ambito dei confini regionali.

Figura 3.8 Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei – Stato Chimico (2019)



Fonte: ARPAC, 2021

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

A far data dal 2012 l'ARPAC ha curato una corposa revisione delle rete, individuando nuovi siti di monitoraggio a copertura dei corpi idrici precedentemente non monitorati, e incrementando i siti di monitoraggio (stazioni) afferenti a corpi idrici sotterranei in stato critico, fino a configurare la nuova Rete di monitoraggio Chimico di progetto costituita da n.302 siti di monitoraggio di cui circa n.209 stazioni già oramai attivate nel 2016 per il campionati ai fini della classificazione dello stato Chimico dei Corpi Idrici Sotterranei (SCAS) ai sensi dei D.Lgs. 30/2009 e del DM 6 Luglio 2016. Di seguito sono riportate le mappe esplicative e sintetiche degli esiti dello Stato Chimico annuale per ciascun corpo idrico sotterraneo della Campania per il monitoraggio 2019. Dalla precedente figura si evince come l'area di progetto, l'elettrodotto e la stazione elettrica, afferenti al corpo idrico sotterraneo del Volturino-Regi Lagni, sono caratterizzati da uno stato Chimico scarso. L'area interessata dal passaggio dell'elettrodotto e della Stazione Elettrica sono interessate da un Corpo Idrico Sotterraneo con Stato Chimico Buono.

3.4 Uso del Suolo

Dalla *Carta dei Valori Agricolo-Forestali* si osserva che l'agricoltura campana presenta differenziazioni territoriali molto marcate. Nella provincia di Caserta è presente in particolare un'agricoltura intensiva con produzioni ad alto valore aggiunto (colture arboree e ortive).

Le colture maggiormente presenti nelle parti pianeggianti dell'*Area Vasta* sono frutteti e subordinatamente anche uliveti, coltivazioni di ortaggi in serra, seminativi e pascoli.

L'analisi dell'uso del suolo nell'*Area Vasta* si è basata sull'interpretazione della cartografia di settore esistente, in particolare del Progetto Corine Land Cover 2018.

Come riportato in Figura 3.9, il sito di progetto si trova in un'area classificata come "Industriale". Il territorio compreso in un intorno di 5 km dall'Area di Progetto (Tabella 3.1) è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi:

- Sistemi colturali e particellari complessi (circa il 29,2%);
- Frutteti e frutti minori (circa il 21,3%);
- Seminativi in aree irrigue (circa il 14,1%).

La zona residenziale intercettata (2,8% di tessuto residenziale continuo) rappresenta l'abitato di Sparanise. Le aree boscate sono particolarmente diffuse e concentrate lungo i crinali dei rilievi che modellano il territorio della dorsale di Monte Maggiore, sulle colline di Francolise e Sparanise e sul Massiccio del Roccamonfina.

Tabella 3.1 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (Raggio 5 km)

Uso del Territorio	% di Copertura
Sistemi colturali e particellari complessi	29,27
Frutteti e frutti minori	21,31
Seminativi in aree irrigue	14,15
Seminativi in aree non irrigue	9,04
Boschi di latifoglie sempreverdi (quali leccio e sughera)	4,61
Pascoli	4,17
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	3,82
Prati stabili (foraggiere permanenti)	3,50
Zone residenziali a tessuto continuo	2,80
Colture temporanee associate a colture permanenti	2,24
Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	1,73
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	1,72
Aree a vegetazione sclerofillica	1,70
Vigneti	1,60
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1,47

Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

Con riferimento all'area della Stazione Elettrica, come riportato in Figura 3.10, il sito si trova in un'area classificata come "Oliveti". Il territorio compreso in un intorno di 5 km dall'Area è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi (Tabella 3.2):

- Boschi di latifoglie (circa il 39,3% della superficie);
- Frutteti e frutti minori (circa il 29,5%);
- Sistemi colturali complessi (circa il 13%).

Tabella 3.2 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica (raggio 5 km)

Uso del Territorio	% di Copertura
Boschi di latifoglie	39,27
Frutteti e frutti minori	29,48
Sistemi colturali complessi	13,02
Aree con prevalenza di colture agricole	4,73
Oliveti	4,47
Aree a vegetazione boschiva in evoluzione	3,14
Seminativi in aree non irrigue	1,71
Tessuto urbano discontinuo	1,28
Prati stabili	1,23

Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

L'uso del suolo dell'elettrodotto è valutato su un'area di 1 km per lato dal tracciato dell'elettrodotto, come riportato in Figura 3.11, ed è caratterizzato prevalentemente dalle seguenti classi (Tabella 3.3):

- Boschi di latifoglie (circa il 32% della superficie);
- Sistemi colturali complessi (circa il 31,5%);

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

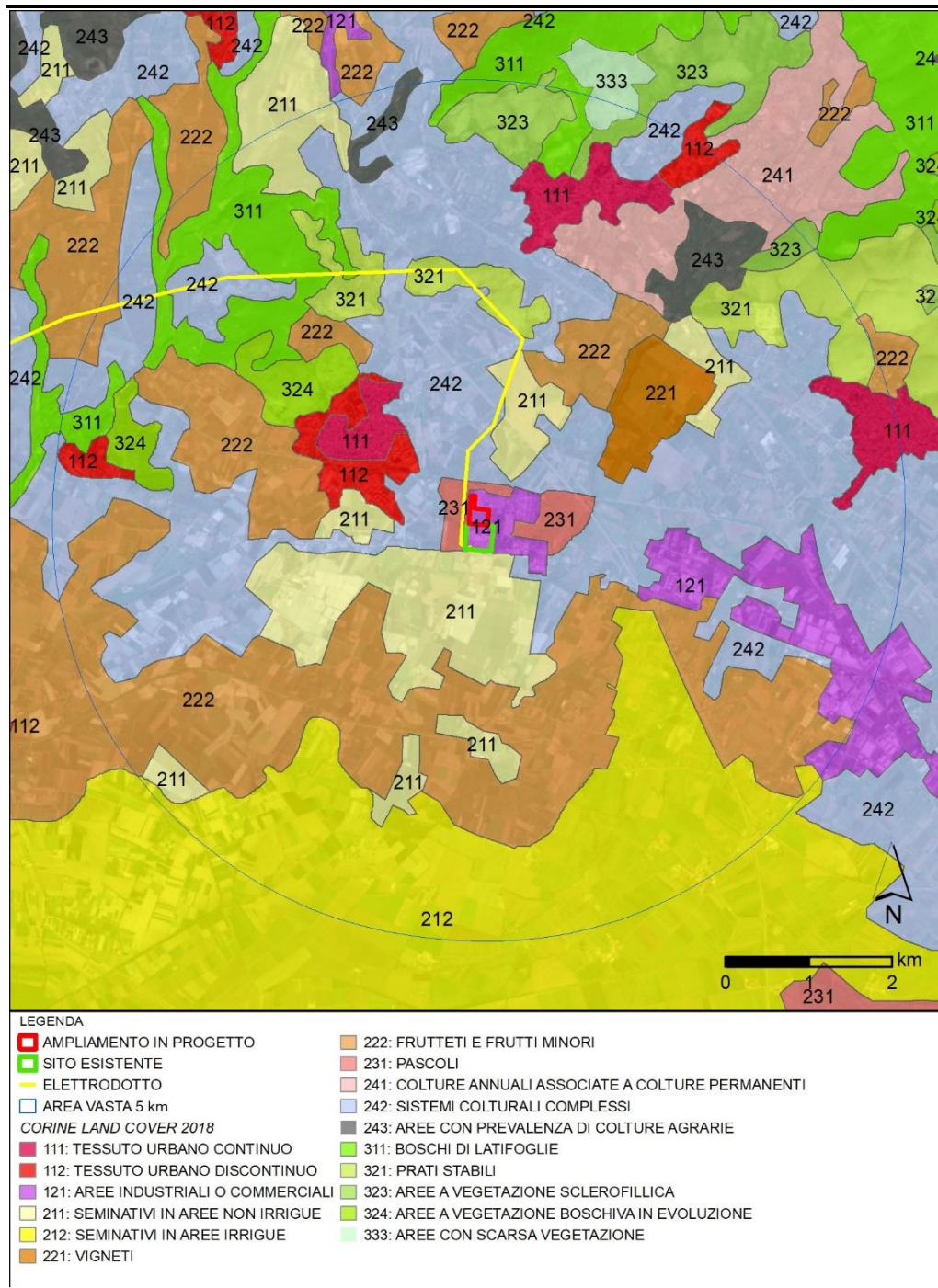
- Frutteti e frutti minori (circa il 23,6%).

Tabella 3.3 Uso del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodotto (raggio 1 km lineare per lato)

Uso del Territorio	% di Copertura
Boschi di latifoglie	31,94
Sistemi colturali complessi	31,48
Frutteti e frutti minori	23,60
Seminativi in aree non irrigue	3,42
Oliveti	3,23
Aree con prevalenza di colture agricole	1,99
Colture temporanee associate a colture permanenti	1,29

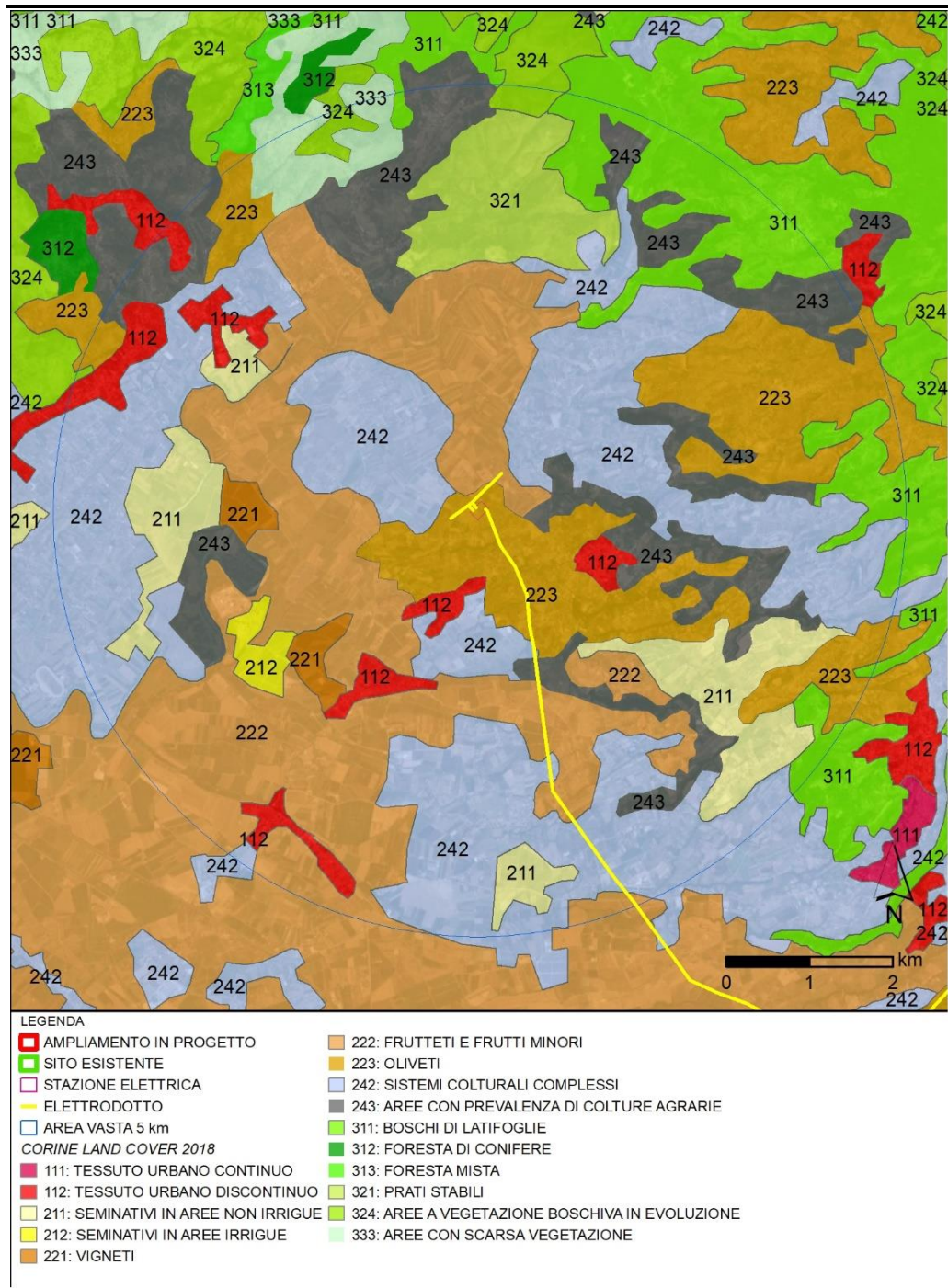
Fonte: Progetto Corine Land Cover 2017-2018

Figura 3.9 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Centrale (Raggio 5 km)



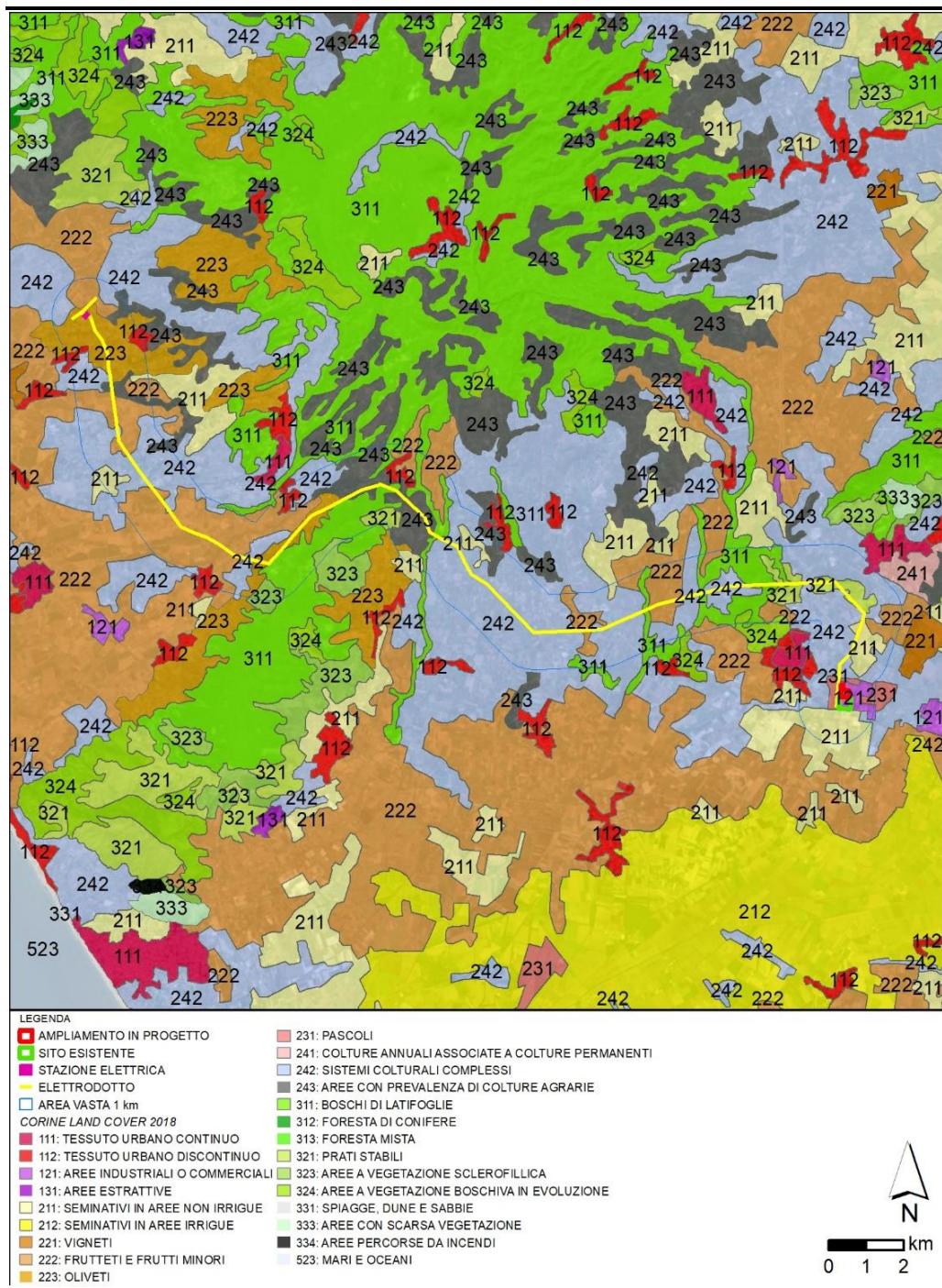
Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

Figura 3.10 Uso del Suolo nell'Area Vasta della Stazione Elettrica



Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

Figura 3.11 Uso del Suolo nell'Area Vasta dell'Elettrodotto



Fonte: Progetto Corine Land Cover 2018 - Elaborazioni ERM Italia

Nel dettaglio, il sito prescelto per la localizzazione dell'impianto è di tipo industriale e fa parte dell'area A.S.I. del Volturno Nord e all'interno di tale area sono attualmente presenti diverse realtà industriali, dalla piccola alla media impresa.

La nuova stazione elettrica, invece, ricade nella seguente tipologia di uso del suolo:

- Oliveti.

Il nuovo elettrodotto attraverserà le seguenti tipologie di uso del suolo, come mostrato in Figura 3.11:

- Tessuto Urbano discontinuo;
- Aree industriali e commerciali;
- Seminativi in aree non irrigue;
- Frutteti e frutti minori;
- Oliveti;
- Pascoli;
- Sistemi Colturali complessi;
- Boschi di latifoglie;
- Aree a vegetazione sclerofillica;
- Aree a vegetazione boschiva in evoluzione.

3.5 Stato di Qualità dei Suoli

Relativamente alla qualità dei suoli, sono state effettuate indagini analitiche su campioni di terreno prelevati nel periodo 2001-2002, che hanno interessato anche l'area di sviluppo del nuovo gruppo.

Figura 3.12 Ubicazione Indagini 2002 – Suolo



Fonte: Elaborazione ERM, 2020

Per ogni sondaggio sono stati prelevati due campioni di suolo, uno a quota da 0,1 a 1,0 metri ed il secondo da 1,5 a 7,5 metri. La Tabella seguente riporta le profondità a cui sono state prelevati i campioni di suolo per i sondaggi da S16 a S24.

Tabella 3.4 Profondità dei Campioni di Suolo Prelevati

ID Sondaggio	Profondità Campione 1	Profondità Campione 2
S16	0,5-1,0 m	1,5 – 2 m
S17	0,0 – 0,5 m	2,0 – 3,0 m
S18	0,5-1,0 m	3,4 – 4,0 m
S19	0,0 – 0,5 m	4,0 – 5,0 m
S20	0,5-1,0 m	5,0 – 6,0 m
S21	0,0 – 0,5 m	6,0 – 7,0 m
S22	0,5-1,0 m	2,0 – 3,0 m
S23	0,0 – 0,5 m	3,5 – 4,0 m
S24	0,5-1,0 m	5,5 – 5,5 m

Fonte: *Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda Agosto 2002*

Per ogni campione sono stati analizzati i seguenti parametri chimici:

- Metalli: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Manganese, Mercurio, Nichel. Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco;
- Inquinanti Inorganici: Cianuri e Fluoruri;
- Fitofarmaci: Alaclor, Aldrin, Atrazina, α -Esacloroetano, β -Esacloroetano, γ -Esacloroetano (lindano), Clordano, DDD, DDT, DDE, Dieldrin, Endrin;
- Idrocarburi: Idrocarburi leggeri (C<12), Idrocarburi leggeri (C>12);
- PCB, solo per il Sondaggio S20

Dalle risultanze analitiche dei campioni di terreno prelevati, che hanno interessato anche l'area di sviluppo del nuovo gruppo, si evince che i valori di concentrazione ottenuti, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito (*Allegato 1, Tab. 1, Sez. B del D.M. 471/99, "Sito ad uso commerciale e/o industriale"*), rientrano nei limiti di concentrazione massima accettabili.

Si fa presente che non sono stati realizzati ulteriori monitoraggi dei suoli, in anni più recenti; tuttavia, poichè le aree interessate non sono state oggetto di attività antropiche e poichè il monitoraggio periodico della falda non ha mai rilevato problematiche di contaminazione, si ritiene che i valori di concentrazione degli inquinanti nei suoli, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, siano tuttora entro i limiti di concentrazione massima accettabili.

Lungo il tracciato dell'elettrodotto ed in corrispondenza del sito di realizzazione della nuova stazione elettrica, invece, non si ha evidenza del fatto che siano mai state effettuate indagini sulla qualità dei suoli.

3.5.1 Caratterizzazione Storica dell'Area di Progetto

Con riferimento alla Centrale, l'area di progetto e quella dell'attuale *Centrale* di Sparanise sono state utilizzate in passato dalla Società Pozzi-Ginori che aveva un'impianto di produzione di manufatti in ceramica (prevalentemente sanitari).

Sulla base delle informazioni disponibili le attività in sito sono durate fino ai primi anni 80, a valle dei quali il sito è stato dimesso. In parte delle aree è stata costruita la *Centrale* esistente.

Non sono disponibili informazioni dirette di prima mano relative alle attività della Pozzi-Ginori, tuttavia si ritiene, in considerazione delle tipicità di questi processi industriali, che le materie prime utilizzate nello

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

Stabilimento fossero principalmente argille, feldspati, sabbie e piccoli quantitativi di Sali e ossidi organici (tra cui borace, acido borico, nitrato di sodio, fluoruro di calcio, ossidi di ferro, di antimonio, di piombo, ecc), e vari tipi di smalti e vernici prevalentemente a base di piombo e zinco, contenenti in certi casi pigmenti costituiti da ossidi di minerali quali cromo, ferro, cobalto, rame manganese e nickel.

Si osserva quindi come i parametri chimici analizzati in fase di caratterizzazione dell'area finalizzata alla costruzione della Centrale esistente sono adeguati.

4. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il presente Capitolo illustra le attività di caratterizzazione ambientale che si propone di eseguire al fine di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.

Le attività saranno eseguite, prima dell'inizio dei lavori, in accordo con i criteri indicati nel D.P.R. 120/17 Allegato 4.

4.1 Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine

Per quanto riguarda il numero minimo dei punti di indagine da eseguire in funzione della superficie dell'area da indagare, verranno seguiti i criteri definiti dall'Allegato 2 al D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, riportati nella successiva tabella.

Tabella 4.1 Numerosità dei punti di indagine secondo D.P.R. 120/2017

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m ²	Almeno 3 punti di prelievo
Tra 2.500 e 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 m ²
Oltre i 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 m ²
Opere lineari	1 punto ogni 500 m lineari

Fonte: D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120

Con riferimento all'elettrodotto, si precisa che i tralicci sono ubicati ad una distanza media di circa 400 m uno dall'altro. Conservativamente, si è deciso di posizionare un punto di indagine in corrispondenza di ciascun traliccio, anziché ogni 500 m.

L'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017 stabilisce inoltre che i punti d'indagine possono essere localizzati secondo un campionamento ragionato o sulla base di considerazioni di tipo statistico, in corrispondenza dei nodi di una griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica casuale).

L'esecuzione degli scavi in corrispondenza dell'area di ampliamento della Centrale, come dettagliato al Capitolo 2, è principalmente legata alla realizzazione delle opere civili, per una superficie complessiva di scavo di circa 70.000 m², anche se non tutta l'area è interessata da tali operazioni.

Pertanto si propone di realizzare complessivamente n. 22 punti di indagine, così distribuiti:

- Area fondazioni turbogas e turbina a vapore: un totale di n.7 punti di indagine;
- Altre aree: un totale di n. 15 punti di indagine.

Con riferimento alla nuova stazione elettrica, sono previsti scavi per il getto delle fondazioni dei vari apparati elettrici ed in corrispondenza dei due portali di ingresso linea, per una superficie complessiva di circa 29.000 m², anche se non tutta l'area è interessata da tali operazioni. Pertanto si propone di realizzare complessivamente n. 10 punti di indagine, di cui n. 2 in corrispondenza dei portali, n. 1 in corrispondenza del fabbricato comandi, n. 1 in corrispondenza dell'edificio di servizio e gli altri 6 distribuiti sull'area di realizzazione della stazione di rete, lungo i nodi di una maglia regolare.

In aggiunta, verranno realizzati n. 74 punti di indagine, uno in corrispondenza di ciascun traliccio dell'elettrodotto.

La profondità di ciascun punto di indagine sarà in funzione della profondità di scavo prevista negli interventi di progetto al fine di ottenere una caratterizzazione completa del materiale che si intende scavare. Pertanto verranno eseguiti:

- Area fondazioni turbogas e turbina a vapore: n. 3 saggi di scavo spinti fino alla profondità massima di 3 m da p.c.
- Altre aree: n. 2 saggi di scavo spinti fino alla profondità massima di 2 m da p.c.
- Fondazioni tralicci: n. 3 saggi di scavo spinti fino alla massima profondità di 3-4 m da p.c.;
- Area stazione elettrica: n. 2 saggi di scavo spinti fino alla profondità massima di 1,5 m da p.c.;
- Fondazioni portali: n. 2 saggi di scavo spinti fino alla massima profondità di 2,5 m da p.c..

4.2 Modalità di Indagine

In accordo all'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, ove possibile, sarà preferita l'esecuzione di saggi di scavo esplorativi mediante mezzo meccanico rispetto ai sondaggi a carotaggio.

I saggi di scavo in trincea saranno eseguiti in corrispondenza dei punti individuati a profondità 2 m da p.c. mediante escavatore meccanico a benna rovescia con l'ausilio di un operatore di supporto a terra.

Ogni saggio sarà spinto fino alla massima profondità sopra riportata e da ognuno saranno raccolti campioni di terreno secondo le modalità definite nel Paragrafo 4.6.

Durante ogni scavo, sarà compilato un log stratigrafico e di campionamento.

Il materiale estratto sarà temporaneamente stoccato a bordo scavo in attesa del completamento delle operazioni di campionamento.

Al termine delle operazioni, si procederà al ripristino della morfologia originaria, utilizzando il materiale ottenuto nel corso dello scavo e a compattarlo.

I punti di indagine profondi 3 m da p.c. saranno realizzati per mezzo di sondaggi meccanici con la tecnica di perforazione per rotazione a secco con carotaggio continuo.

Le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo ed evitando fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato.

La ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno richiusi.

4.3 Profondità dei Campioni

La profondità d'indagine è definita in base alle profondità previste dagli scavi, ai sensi dell'Allegato 2 al D.P.R. 120/2017. I campioni prelevati saranno sottoposti ad analisi chimica per il confronto con le CSC relative alla destinazione d'uso commerciale/industriale (Tab. 1B Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D.Lgs. 152/06) e l'analisi del test di cessione sulla matrice materiale di riporto, qualora presente. In particolare:

Nel caso di saggi di scavo di profondità 3 m da p.c., i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno tre, ovvero:

- uno nel primo metro di terreno;

Allegato 7 – Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

- uno a fondo scavo;
- uno nella zona intermedia tra i due.

Nel caso di saggi di scavo di profondità 2 m da p.c., i campioni da prelevare saranno due:

- un campione tra 0 e 1 m;
- un campione a fondo scavo.

In ogni caso sarà effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Qualora durante la caratterizzazione si individui la presenza di materiale di riporto, del quale è ignota la provenienza dei materiali inerti, sarà necessario procedere a:

- caratterizzare orizzontalmente e verticalmente l'eventuale eterogeneità;
- valutare la percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

4.4 Sintesi dei Campioni Previsti

In totale, per la caratterizzazione ambientale per le terre e rocce da scavo del sito in oggetto saranno prelevati, come riassunto nella seguente Tabella 4.2, un totale di circa 293 campioni da sottoporre ad analisi per il confronto con le CSC Col.B Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.Lgs. 152/06. A questi si aggiungono gli i campioni raccolti sulla matrice materiale di riporto, eventualmente presente.

Si osserva che, se a seguito ulteriori affinamenti del progetto si riterrà necessario effettuare scavi a profondità superiore ai 2 metri in aree dove oggi non sono previsti si effettueranno tre campionamenti per sondaggio in accordo alle indicazioni del D.P.R. 120/2017.

La figura seguente mostra in maniera approssimativa i punti di indagine proposti nell'area di ampliamento della Centrale. Con riferimento al tracciato dell'elettrodotto, come anticipato, verrà posizionato un punto di indagine in corrispondenza di ciascun traliccio (per la posizione dei tralicci si rimanda alla Tavola D1 in allegato al SIA).

Figura 4.1 Punti di Indagine Proposti nell'Area della Centrale



Fonte: Elaborazione ERM Italia

La Tabella successiva riporta una sintesi dei punti di campionamento prescelti.

Tabella 4.2 Sintesi dei campioni da prelevare

Punti di scavo	Area di Prelievo	N. Campioni previsti	Profondità di prelievo
S7, S9, S12, S15, S16, S17 S20	Fondazioni turbogas e turbina a vapore	3	- 0-1 m da p.c. - 1-2 m da p.c. - 2-3 m da p.c. (fondo scavo)
S1, S2, S3, S4, S5, S6, S8, S10, S11, S13, S14, S18, S19, S21, S22	Altre Aree di Centrale	2	- 0-1 m da p.c. - 1,5-2 m da p.c. (fondo scavo)
Da S23 a S97	Fondazioni tralicci	3	- 0-1 m da p.c. - 1-2 m da p.c. - 2-3 m da p.c. (fondo scavo)
Da S98 a S99	Fondazioni portali	2	- 0-1 m da p.c. - 1,5-2,5 m da p.c. (fondo scavo)
Da S100 a S107	Area stazione elettrica	2	- 0-1 m da p.c. - 1-1,5 m da p.c. (fondo scavo)

4.5 Set Analitici e Metodiche di Analisi

Come indicato nell'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, 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 eventuale pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie di fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Viene inoltre precisato che il set analitico minimale è indicato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e che la lista delle sostanze deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Sulla base dei risultati ottenuti durante le precedenti caratterizzazioni ambientali dei terreni e del monitoraggio ancora in corso relativo alle acque sotterranee, si evidenzia che l'area dell'impianto non risulta essere interessata da potenziali superamenti nel terreno superficiale e profondo.

In considerazione di ciò per tutti i campioni di terreno che saranno prelevati nell'ambito del presente Piano di caratterizzazione ambientale, si prevede l'esecuzione di analisi chimico fisiche. Il set analitico è quello riportato nella seguente Tabella.

Tabella 4.3 Set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo

Parametro per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo	Note/osservazioni
Metalli: Antimonio, Arsenico, Berillo, Cadmio, Cobalto, Cromo Tot, Cromo VI, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio e Zinco	Come da D.P.R. 120/2017, integrato con composti sito-specifici
BTEX	Come da D.P.R. 120/2017
Idrocarburi C<12 e C>12	Come da D.P.R. 120/2017
Amianto	Come da D.P.R. 120/2017

Le analisi dovranno essere condotte adottando metodologie riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Nel caso di presenza di riscontro di materiali di natura antropica, così come definiti dal D.P.R. 120/2017, si prevede un campionamento dedicato e finalizzato a:

- definire la percentuale in peso del materiale di origine antropica eventualmente presente, da effettuarsi secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del D.P.R. 120/2017;
- eseguire il test di cessione, da condursi secondo le metodiche di cui al D.M. del 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti, con confronto alle CSC di Tab 2 Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D.Lgs. 152/06.

4.6 Metodologia di Campionamento

I campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo saranno prelevati come campioni compositi in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Ogni campione verrà raccolto in duplice aliquota, di cui una per le determinazioni analitiche del laboratorio ed una a disposizione per eventuali controanalisi.

Per l'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) e poiché nel set analitico sono previsti composti volatili (si veda il Paragrafo 4.5) dovranno essere prelevati campioni con il criterio puntuale, come definito dall'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017.

Ciascuna aliquota dei terreni sarà costituita da n incrementi prelevati in diversi punti dell'intervallo indagato.

Al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete.

Il numero di incrementi che costituiranno il campione composito di fondo scavo e di parete sarà maggiore o uguale a quattro.

Secondo quanto indicato dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, i campioni di terreno da portare in laboratorio dovranno essere privati in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sulla frazione granulometrica inferiore a 2 mm, riportando poi la concentrazione alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dunque anche dello scheletro campionato (cioè della frazione compresa tra 2 mm e 2 cm).

I campioni raccolti per l'esecuzione del test di cessione saranno del tipo "tal quale", cioè senza vagliatura per la separazione della frazione superiore a 2 cm.

La massa dei campioni prelevati dovrà essere tale da garantirne la rappresentatività. Il materiale sarà sottoposto a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

- uno destinato alla quantificazione in peso dei materiali di origine antropica, secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del D.P.R. 120/2017;
- uno destinato all'esecuzione del test di cessione, secondo quanto stabilito dall'art. 4, comma 3 del D.P.R. 120/2017.

5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ALL'INTERNO DELL'AREA

I risultati dei campioni di terreno sottoposti ad analisi saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.Lgs. 152/06, in quanto l'area è a destinazione d'uso industriale.

Le terre e rocce da scavo generate dalle attività di cantiere della Centrale che risulteranno conformi ai limiti legislativi sopra menzionati saranno "utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi", come indicato nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Pertanto, le terre e rocce movimentate durante le attività di scavo relative all'installazione del nuovo Gruppo Classe H presso la Centrale, se conformi alle CSC, potranno essere riutilizzate per eseguire attività di livellamento e riempimento nel sito stesso secondo le necessità del Cantiere.

I terreni di risulta provenienti dalle attività di realizzazione dell'elettrodotto e della stazione elettrica, ove possibile, riutilizzati in sito per rinterri e riempimenti; la parte eccedente verrà gestita ai sensi della normativa vigente (D.P.R. 120/2017).

6. BIBLIOGRAFIA

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” - G.U. n. 88 del 14 aprile 2006, suppl. ord. n. 96.
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 “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.” –G.U. n. 183 del 7 agosto 2017.
- Parere tecnico caratterizzazione chimica suolo, sottosuolo acqua di falda Agosto 2002.
- Relazione Geotecnica Generale, 2004, Ansaldo Energia.
- Relazione Tecnica “Sparanise - CET 3 Nuova Sezione a Ciclo Combinato in Classe H”, 2020.
- Relazioni Annuali AIA Centrale Sparanise 2012-2020, riportati gli esiti dei monitoraggi delle acque di falda.

ERM has over 160 offices across the following countries and territories worldwide

Argentina	New Zealand	ERM Italia S.p.A.
Australia	Panama	Via San Gregorio 38
Belgium	Peru	20124 Milano (MI)
Brazil	Poland	Italy
Canada	Portugal	
China	Puerto Rico	T: +39 02 674401
Colombia	Romania	F: +39 02 67078382
France	Russia	
Germany	Singapore	www.erm.com
Hong Kong	South Africa	
Hungary	South Korea	
India	Spain	
Indonesia	Sweden	
Ireland	Taiwan	
Italy	Thailand	
Japan	UAE	
Kazakhstan	UK	
Kenya	US	
Malaysia	Vietnam	
Mexico		
The Netherlands		