

“VILLAROSA”

Progetto di Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN

Comuni di Calascibetta, Enna e Villarosa (EN)

COMMITTENTE



Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	14/07/23	RINA Consulting Geotech	C. Valentini N. Ricciardini	M. Compagnino P. Ricciardini

Codifica documento: P0037241-1-H7



Edison S.p.A. Milano, Italia

“Villarosa” – Progetto di Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione alla RTN

Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo

Doc. No. P0037241-1-H7 Rev. 0 – Luglio 2023

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	RINA Consulting S.p.A. Geotech s.r.l.	Ing. C. Valentini Dott. N. Ricciardini	Ing. M. Compagnino Ing. P. Ricciardini	Luglio 2023

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	3
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	5
1 INTRODUZIONE	6
2 QUADRO NORMATIVO	9
2.1 NORME DI RIFERIMENTO	9
2.2 CONDIZIONI PER L'UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	10
2.2.1 Riutilizzo in Sito (Terre escluse dalla Disciplina dei Rifiuti)	10
2.2.2 Riutilizzo Terre come Sottoprodotti (Extra-Sito)	11
2.3 GESTIONE DEI MATERIALI NON RIUTILIZZABILI	12
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
3.1 IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO	13
3.1.1 DESCRIZIONE GENERALE	13
3.1.2 OPERE COSTITUENTI IL NUOVO IMPIANTO	13
3.1.3 CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ	20
3.2 OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN	20
3.2.1 OPERE DI UTENZA	20
3.2.2 Opere RTN	21
3.2.3 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	21
3.2.4 RACCORDI AEREI ENTRA-ESCI 380 kV SULLA “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA”	22
3.2.5 STAZIONE ELETTRICA 380/150/36 kV “CALASCIBETTA”	22
3.2.6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO	23
4 METODOLOGIE ESECUTIVE E TIPOLOGIA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	29
4.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO)	29
4.1.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	29
4.1.2 Mezzi e Macchinari di Cantiere	37
4.1.3 Viabilità di Accesso	38
4.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (OPERE DI CONNESSIONE)	38
4.2.1 ACCESSI AI CANTIERI	39
4.2.2 ELETTRODOTTI AEREI	40
4.2.3 Mezzi e Macchinari di Cantiere	47
4.3 SOSTANZE UTILIZZATE	47
4.3.1 Acqua	47
4.3.2 Fanghi Bentonitici	47
4.3.3 Ulteriori Sostanze	48
4.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI	48
5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	50
5.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	50
5.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	50
5.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	51
5.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	53
5.5 USO E QUALITÀ DEL SUOLO	55

5.6	DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE DI INTERESSE	56
5.6.1	Piano Regolatore Generale del Comune di Villarosa	56
5.6.2	Piano Regolatore Generale del Comune di Calascibetta	57
5.6.3	Piano Regolatore Generale del Comune di Enna	61
5.7	FONTI DI PRESSIONE ANTROPICA	63
5.7.1	Siti industriali	63
5.7.2	Grandi infrastrutture	63
5.7.3	Settore agricolo	64
5.7.4	Siti contaminati	65
5.8	STATO ATTUALE ED ATTIVITÀ PREGRESSE	67
5.9	INDAGINI PRELIMINARI IN SITO	68
5.9.1	Analisi Ambientali	68
5.9.2	Sondaggi Geognostici	68
6	PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI AI SENSI DEL DPR 120/2017	70
6.1	PIANO INDAGINI SU AREE DI CANTIERE IN SUPERFICIE	70
6.1.1	Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine	70
6.1.2	Modalità dei Campionamenti da Effettuare	73
6.2	INDAGINI LUNGO GALLERIE E OPERE IN SOTTERRANEO	73
6.2.1	Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine	73
6.2.2	Modalità dei Campionamenti da Effettuare	75
6.3	PARAMETRI DA DETERMINARE	75
7	QUANTIFICAZIONE VOLUMETRICA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	77
8	UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	80
8.1	UTILIZZO DI TERRE E ROCCE IN SITO NELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	80
8.2	INTERVENTI INDIVIDUATI PER L'UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO COME SOTTOPRODOTTI	80
8.3	QUANTITÀ DI ALTRI INERTI RICHIESTI	81

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Caratteristiche principali del bacino artificiale di monte	16
Tabella 4.1:	Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro	29
Tabella 4.2:	Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere	37
Tabella 4.3:	Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere	48
Tabella 5.1:	Discariche presenti nei comuni interessati dal progetto nella Provincia di Enna	66
Tabella 5.2:	Aree Produttive Contaminate in Provincia di Enna	66
Tabella 6.1:	Aree di Cantiere soggette a Movimentazione Terre	71
Tabella 6.2:	Punti di Indagine prescritti dall'Allegato 2 del DPR120/2017 (Procedure di campionamento in fase di progettazione)	71
Tabella 6.3:	Punti di Prelievo – Aree di Cantiere in Superficie	72
Tabella 6.4:	Caratteristiche Opere in Sottterraneo	74
Tabella 6.5:	Punti di Prelievo – Opere Sotterranee	74
Tabella 6.6:	Set Analitico Proposto	76
Tabella 7.1:	Terre e Rocce da Scavo	77
Tabella 7.2:	Terre e Rocce da Scavo	79

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento Opere a Progetto	7
Figura 3.1:	Pianta della Centrale Ipogea	15
Figura 3.2:	Planimetria del Bacino di Monte	18
Figura 3.3:	Vista Longitudinale dell'Opera di Presa e Restituzione di Monte	19
Figura 3.4:	Esempio di posa in trincea	23
Figura 3.6:	Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)	24
Figura 3.7:	Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)	25
Figura 3.8:	Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus)	25
Figura 3.9:	Planimetria elettromeccanica SE “Calascibetta”	26
Figura 3.10:	Planimetria elettromeccanica Raccordi aerei SE Calascibetta alla 380 kV Chiaramonti Gulfi - Ciminna	28
Figura 4.1:	Area di cantiere di monte (Viabilità 1 da adeguare in magenta e Viabilità 2 da creare in Arancio) 33	
Figura 4.2:	Area di cantiere Scarichi Drenaggi Bacino Monte	34
Figura 4.3:	Area di cantiere officina e deposito (in magenta la Viabilità 1 da adeguare)	35
Figura 4.4:	Area cantiere Centrale Ipogea (Viabilità 3 da adeguare in magenta, Viabilità 4 da adeguare in rosso)36	
Figura 4.5:	Area cantiere di valle (in arancio la Viabilità 7 da creare ed in magenta la Viabilità 6 da adeguare) 37	
Figura 4.6:	Layout tipo dell'area centrale	42
Figura 4.7:	Layout tipo dell'area sostegno (scavo fondazione)	43
Figura 4.8:	Layout tipo dell'area sostegno (getto e montaggio basi)	44
Figura 4.9:	Layout tipo dell'area sostegno (montaggio sostegno)	45
Figura 4.10:	Layout tipo dell'area di linea	46
Figura 4.11:	Layout tipo dell'area di linea (archivio)	46

Figura 5.1:	Carta geologica di dettaglio mostrante le unità stratigrafiche presenti nell'area di indagine. Geoportale Libero Consorzio Comunale di Enna	52
Figura 5.2:	Bacini idrografici del territorio provinciale di Enna. Da Geoportale libero consorzio comunale di Enna	54
Figura 5.3:	Carta della Permeabilità e dei bacini idrografici. A: Alta; MA: Medio Alta; M: Media; BM: Bassa – Media; IB: Impermeabile bassa; I: impermeabili. Da Geoportale libero consorzio comunale di Enna	55
Figura 5.4:	Distribuzione Discariche Dismesse (Aggiornamento Piano Regionale delle Bonifiche)	65
Figura 5.5:	Siti di Interesse Nazionale in Sicilia (Arpa Sicilia)	67
Figura 5.6:	Posizione dei sondaggi effettuati fra 2022 e 2023 sulla Carta Geologica	69
Figura 6.1:	Profilo in asse alla Galleria idraulica	73

LISTA DELLE FIGURE ALLEGATE

Figura 6.1a:	Punti di Caratterizzazione Aree di Cantiere Bacino di Monte, Sbocco Scarichi e Officina e Deposito
Figura 6.1b:	Punti di Caratterizzazione Aree di Cantiere Centrale Ipogea
Figura 6.1c:	Punti di Caratterizzazione Aree di Cantiere di Valle
Figura 6.2:	Punti di Caratterizzazione Galleria in Sottterraneo
Figura 6.3:	Punti di Caratterizzazione Opere di Connessione Elettrica alla RTN

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

CER	Catalogo Europeo dei Rifiuti
CSC	Concentrazioni Soglia di Contaminazione
DGR	Delibera di Giunta Regionale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
DM	Decreto Ministeriale
D.Lgs	Decreto Legislativo
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce l'aggiornamento della Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo relativa al progetto di Edison S.p.A. che prevede la realizzazione di un Impianto di Accumulo Idroelettrico mediante Pompaggio puro nel Comune di Villarosa (provincia di Enna) e le relative opere di connessione alla RTN.

La Relazione è stata revisionata per fornire una valutazione aggiornata esaustiva sul progetto dell'impianto di Accumulo idroelettrico mediante pompaggio e la relativa connessione elettrica, che in relazione a successivi approfondimenti progettuali svolti, ha apportato alcuni miglioramenti al progetto prevedendo meno volumi di scavo per la minimizzazione delle gallerie. Questo ha generato anche un accorciamento della linea elettrica di allacciamento alla RTN di circa 1.2 km.

Al fine di ottemperare alla STMG rilasciata da TERNA viene inoltre adeguato il progetto delle opere RTN. La STMG (Codice Pratica 202201570) ricevuta con nota prot. P20220088693 del 11.10.2022, prevede che lo schema di allacciamento dell'impianto di pompaggio venga collegato in antenna a 380 kV con la sezione 380 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce al futuro elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Ciminna” previsto nel Piano di Sviluppo Terna cui raccordare la rete AT afferente alla SE RTN di Calascibetta. A seguito di un tavolo tecnico tenutosi tra tutti i produttori con la medesima soluzione di connessione, si è convenuto con Terna di prevedere una stazione elettrica 380/150/36 kV.

A seguito della STMG sopra descritta, le opere RTN vengono pertanto integrate con:

- ✓ l'inserimento di una sezione 150 kV nella Stazione Elettrica;
- ✓ l'inserimento di una sezione 36 kV nella Stazione Elettrica;
- ✓ i raccordi entra-esce in cavo interrato tra la Stazione Elettrica suddetta e la linea aerea esistente 150 kV “Nicoletti – Caltanissetta”.

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo idroelettrico mediante impianto di pompaggio puro, tra l'invaso esistente di Villarosa (Diga Morello) e un bacino di nuova realizzazione localizzato nel comune di Villarosa (provincia di Enna).

La Centrale sarà realizzata in posizione ipogea, accessibile tramite una dedicata galleria di accesso, a metà strada circa tra l'esistente invaso di Villarosa e il nuovo bacino. All'interno della stessa saranno alloggiare le macchine per il pompaggio delle acque e generazione di energia elettrica, adottando una classica configurazione di gruppi binari monostadio regolante: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore asincrono. Questa Centrale sarà collegata alla rete elettrica attraverso una sottostazione elettrica da realizzarsi in prossimità della Centrale (anch'essa in posizione ipogea, all'interno della struttura della Centrale).

Gli interventi di progetto ricadono interamente all'interno della Regione Sicilia, tra i territori comunali di Villarosa, Calascibetta e Enna, appartenenti al Libero Consorzio Comunale di Enna. Si evidenzia che il Comune di Calascibetta non risulta interessato da opere di superficie, ma unicamente dal passaggio sotterraneo delle condotte, da alcune aree di cantiere e da brevi tratti di viabilità (in parte da realizzare, in parte da adeguare).

La presente revisione della Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo è consegnata insieme alla documentazione aggiornata di VIA e riporta le informazioni preliminari sulla gestione prevista dal progetto per le terre e rocce prodotte dagli scavi. Il progetto prevede **per la maggior parte il riutilizzo in sito** delle terre scavate **e una piccola parte di utilizzo delle stesse come sottoprodotto** in altri siti al fine di attività di ripristino. Il riutilizzo delle terre avverrà previo esito positivo delle analisi di caratterizzazione descritte nel presente documento.

Nel presente documento si riporta la descrizione della campagna di indagine sulla qualità dei suoli che sarà effettuata ai sensi di quanto prescritto dal DPR 120/2017 (Capitolo 6). **Si conferma quanto segue:, considerando che in questa fase Edison non dispone delle aree interessate, la logistica delle stesse,(alcune risultano difficilmente accessibili) e la complessità del progetto per ampiezza delle superfici in gioco oltre che delle non trascurabili profondità, si prevede che la campagna di caratterizzazione sarà fatta nelle successive fasi di progettazione, una volta acquisita la disponibilità delle aree di accesso, successivamente all'ottenimento delle necessarie autorizzazioni. Le autorizzazioni verranno concesse, ai sensi del DPR 327/2001, con l'ottenimento dell' autorizzazione unica alla costruzione dell'impianto.**

In seguito a tale campagna di caratterizzazione, se i risultati saranno tali da permetterne il riutilizzo, considerando le caratteristiche sopra descritte delle aree, nonché la ricchezza di materiale organico del terreno scavato, Edison gestirà in siti prossimi all'area di cantiere il sottoprodotto generato. Tale scelta consentirà di minimizzare quindi la gestione dei rifiuti e generare un conseguente impatto positivo sul territorio.

In base alla ricognizione preliminare effettuata sul territorio e in base alla progettazione delle opere dell’Impianto di Accumulo Idroelettrico tramite Pompaggio, la quantità delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte dalle attività di scavo sarà nell’ordine di 2.4 Mm³ in banco (e circa 3 Mm³ in cumulo). Con riferimento alle opere di connessione elettrica alla RTN si stima una movimentazione di ulteriori circa 90,000 m³ in banco (corrispondenti a circa 111,000 m³ in cumulo).

Di seguito si riporta un’immagine di inquadramento delle aree di progetto. Gli inquadramenti a larga scala del progetto e la corografia delle opere a scala più di dettaglio sono riportati rispettivamente nelle Tavole G970_SIA_T_003 e G970_SIA_T_002 allegate al SIA.

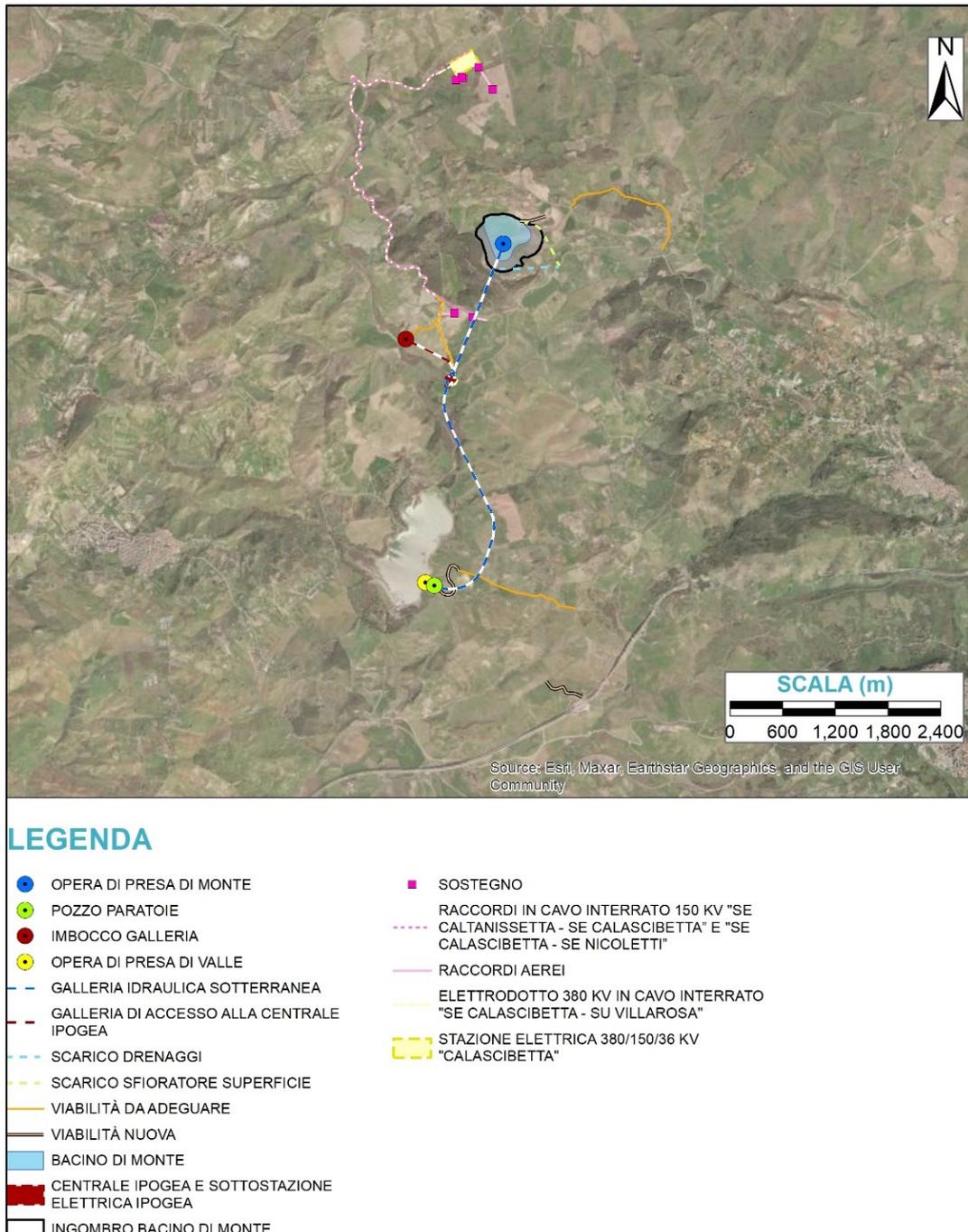


Figura 1.1: Inquadramento Opere a Progetto

Il presente documento è strutturato come segue:

- ✓ Capitolo 2: Quadro Normativo;
- ✓ Capitolo 3: definizione e descrizione delle opere da realizzare (Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione elettrica alla RTN)
- ✓ Capitolo 4: descrizione delle modalità di realizzazione delle opere, comprese le relative modalità di scavo;
- ✓ Capitolo 5: inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento e fonti di pressione antropica, indagini preliminari in sito);
- ✓ Capitolo 6: proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguirsi nelle fasi successive di progettazione, contenente:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine,
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare,
 - parametri da determinare;
- ✓ Capitolo 7: quantificazione volumetrica delle terre e rocce da scavo;
- ✓ Capitolo 8: modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo.

Occorre infine precisare che il Programma Lavori relativo alle opere in progetto potrà essere comunque dettagliato solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva ed in relazione alle specifiche esigenze operative di cantiere.

2 QUADRO NORMATIVO

2.1 NORME DI RIFERIMENTO

La disciplina delle terre e rocce da scavo è normata principalmente dai seguenti Decreti:

- ✓ Decreto Legislativo No.152 del 2006 “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i.;
- ✓ Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, No. 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, No. 164*”.

Il DPR del 13 Giugno 2017, No. 120 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 7 agosto 2017 e ha abrogato la precedente normativa afferente al DM 161/2012, all’articolo 184 - bis, comma 2 -bis, del D. Lgs 152/06 e agli articoli 41, Comma 2 e 41-bis del Decreto Legge 21 Giugno 2013, No. 69, convertito, con modificazioni, dalla Legge 9 Agosto 2013, No. 98.

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della Parte Quarta del Testo Unico in Materia Ambientale (D. Lgs No. 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.

Il Testo Unico in Materia Ambientale, e in particolare dagli Articoli da 183 a 185 del vigente D. Lgs 152/06, stabiliscono quanto segue:

- ✓ l’Art. 183 definisce le nozioni di “rifiuto” (Comma 1, Lettera a) e “sottoprodotto” (Comma 1, Lettera qq);
- ✓ l’Art. 184, Comma 3, Lettera b) include i materiali prodotti da attività di costruzione, di demolizione e di scavo tra le tipologie di rifiuti speciali fermo restando quanto disposto dal successivo Art. 184-bis;
- ✓ l’Art. 184-bis, Comma 1 individua le condizioni perché un materiale sia considerato “sottoprodotto”; il Comma 2 prevede che i criteri per considerare sottoprodotto e non rifiuto specifiche tipologie di sostanze o oggetti potranno essere definiti con successivi Decreti del Ministero dell’Ambiente in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria;
- ✓ l’Art. 184-ter individua le condizioni per la cessazione della qualifica di rifiuto. I criteri da rispettare sono adottati in conformità alla normativa comunitaria o, in mancanza di disciplina, caso per caso con appositi Decreti da emanare a cura del Ministro dell’Ambiente (Comma 2). Nelle more di tali Decreti continua ad applicarsi in particolare il DM 5 Febbraio 1998 e s.m.i. in materia di recupero di rifiuti con procedure semplificate (Comma 3). Dai Commi 3-bis al 3-septies sono riportate le norme relative alle autorizzazioni per lo svolgimento di operazioni di recupero, alle tempistiche di informativa e ai controlli a cui sono soggetti. La disciplina in materia di gestione dei rifiuti si applica fino alla cessazione della qualifica di rifiuto (Comma 4);
- ✓ l’Art. 184-quater tratta le norme che regolano l’utilizzo di materiali di dragaggio;
- ✓ l’Art. 185, Comma 1, Lettera c esclude dalla disciplina in materia di rifiuti “*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 Comma 4 stabilisce che “*Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell’ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 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, No. 133, convertito, con modificazioni, con la Legge 11 Novembre 2014, No. 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, superando i riferimenti normativi nazionali precedenti, definisce le modalità di classificazione e utilizzazione delle terre e rocce da scavo. Esso ricomprende, in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, **abrogando**, a decorrere dalla data di entrata in vigore del regolamento stesso, le seguenti norme:

- ✓ a) Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10 Agosto 2012, No. 161, recante “*Regolamento sulla disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo*”;

- ✓ b) Articolo 41, Comma 2, del Decreto-Legge 21 Giugno 2013, No. 69 convertito con modificazioni dalla legge 9 Agosto 2013, No. 98, rubricato “Disposizioni in materia ambientale”;
- ✓ c) Articolo 41-bis, del Decreto-Legge 21 Giugno 2013, No. 69, convertito con modificazioni dalla Legge 9 Agosto 2013, No. 98, rubricato “Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo”;
- ✓ d) l’Articolo 184-bis, Comma 2-bis, del Decreto 3 Aprile 2006, No. 152, rubricato “Sottoprodotti”.

Nel particolare il DPR disciplina:

- ✓ la gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell’articolo 184-bis, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 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, No. 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.

Lo stesso decreto stabilisce, inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

2.2 CONDIZIONI PER L’UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall’Art. 185 del 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. Infatti quando ricorrono le condizioni, le terre e rocce da scavo possono essere qualificate come sottoprodotti e 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.

2.2.1 Riutilizzo in Sito (Terre escluse dalla Disciplina dei Rifiuti)

L’articolo 24 del DPR 120/2017 si applica alle terre e rocce escluse dalla Parte IV del D. Lgs No. 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 del DPR. Per la numerosità dei campioni e per le modalità di campionamento, si procede applicando le indicazioni fornite in Allegato 2 “Procedure di campionamento in fase di progettazione”;
- ✓ 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 DPR 120/2017 (Art. 2 -Definizioni):
 - l) "*sito di produzione*": il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;
 - m) "*sito di destinazione*": il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'Articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;
 - n) "*sito di deposito intermedio*": il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5.

A riguardo di questo ultimo punto le “*Linee Guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*” redatte dal Gruppo di Lavoro n. 8 “Terre e rocce da scavo” del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e approvate con Delibera No. 54/2019, chiariscono che la definizione di “sito” prevista dal DPR 120/17 risulta sostanzialmente conforme a quella contenuta nel Comma 1 Art. 240 del D. Lgs No. 152/2006. In generale per meglio identificare le caratteristiche del sito di produzione rispetto alla definizione normativa è utile considerare il “sito” come l'area cantierata dove si effettuano le attività a progetto, su terreni di proprietà / con servitù / con diritti di superficie.

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'Articolo 185, Comma 1, Lettera c), del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”.

2.2.2 Riutilizzo Terre come Sottoprodotti (Extra-Sito)

Il DPR 120/2017 all'Art. 4 definisce come ai fini del Comma 1 e ai sensi dell'Articolo 183, Comma 1, Lettera qq), del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate come **sottoprodotti** devono soddisfare i seguenti requisiti:

- ✓ “a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- ✓ b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del Piano di Utilizzo di cui all'Articolo 9 o della dichiarazione di cui all'Articolo 21, e si realizza:
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- ✓ c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- ✓ d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b)”.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso, da quantificarsi secondo la metodologia di cui all'Allegato 10. Oltre al rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui al Comma 2, Lettera d), le matrici materiali di riporto sono sottoposte al test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 Febbraio 1998, recante “*Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero*”, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli enti di controllo.

La sussistenza delle condizioni di cui al DPR 120/2017 è attestata tramite la predisposizione e la trasmissione del “Piano di Utilizzo” o della dichiarazione di cui all'Articolo 21, nonché della dichiarazione di avvenuto utilizzo in conformità alle previsioni del presente regolamento.

2.3 GESTIONE DEI MATERIALI NON RIUTILIZZABILI

Il mancato rispetto delle condizioni descritte nel precedente Paragrafo 2.2 farà ricadere automaticamente le terre e rocce da scavo prodotte nell’ambito della gestione dei rifiuti, la cui normativa di riferimento, oltre al citato D. Lgs 152/06 e s.m.i. è costituita dai:

- ✓ DM 5 Febbraio 1998, “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. Lgs No.22 del 5 Febbraio 1997” e s.m.i, in particolare il DM del 5 Aprile 2006, No. 186;
- ✓ DM 27 Settembre 2010, “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio 3 Agosto 2005”.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO

3.1.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio in progetto prevede la realizzazione di un invaso di accumulo della risorsa idrica derivata dall'invaso Villarosa per un volume utile di circa 3,100,000 m³, in corrispondenza dell'invaso stesso, nel territorio di Villarosa (EN).

Nel presente progetto è stata adottata una classica configurazione di gruppi binari monostadio regolante: una macchina idraulica reversibile pompa/turbina accoppiata ad un motore/generatore asincrono. Questa tipologia di gruppo è composta essenzialmente da una macchina idraulica che, ruotando in un senso, svolge la funzione di pompa (macchina idraulica operatrice), mentre, ruotando in senso opposto, svolge la funzione di turbina (macchina idraulica motrice). La regolazione della potenza avviene tramite variazione di velocità di rotazione delle pompe-turbine; inoltre, in fase di generazione, la regolazione della potenza può essere eseguita anche tramite il distributore delle macchine. Per poter avviare le pompe deve essere presente un avviatore statico, mentre per cambiare tipo di funzionamento e quindi il senso di rotazione, è necessario il fermo del gruppo.

Il pompaggio fornirà anche servizi che saranno essenziali per garantire la corretta integrazione delle rinnovabili, assorbendo parte dell'over generation nelle ore centrali della giornata e producendo energia in corrispondenza della rampa di carico serale in cui il sistema si trova in assenza di risorse (coprendo quindi il fabbisogno nelle ore di alto carico e scarso apporto di solare/eolico). Il pompaggio potrà così contribuire anche alla riduzione del *curtailment* e delle congestioni di rete.

Il funzionamento del sistema di accumulo idroelettrico è assimilabile ad un ciclo chiuso in cui il volume prelevato dall'invaso di valle viene poi interamente restituito all'invaso medesimo turbinando l'acqua, precedentemente pompata nel bacino di monte, escludendo ogni interazione con corpi idrici naturali esistenti

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica Particolareggiata (Doc. 1388-A-FN-R-01-1).

3.1.2 OPERE COSTITUENTI IL NUOVO IMPIANTO

3.1.2.1 Opera di Presa e Restituzione dell'Invaso di Valle

Presso l'invaso esistente di Villarosa sarà realizzata un'opera di presa costituita da un canale di calcestruzzo armato che si raccorda con la galleria di scarico. L'imbocco ha due sezioni rettangolari, alte 9.50 m e larghe 6.50 m, dotate di griglie metalliche a maglie larghe, capaci di intercettare materiale solido grossolano. Tali dimensioni permettono, considerando una portata di progetto pari a 120 m³/s, di avere velocità inferiori a 1 m/s all'imbocco della galleria. Questo valore permette sia di evitare perdite di carico eccessive, che di prevenire trasporto ed accumulo di detriti, nonché l'insorgenza di vibrazioni che potrebbero danneggiare le griglie. A valle della griglia è stato previsto un raccordo ad una sezione policentrica di diametro interno di 6.1 m.

Il fondo del manufatto di imbocco si posiziona a quota 371.30 m s.l.m., questo valore è stato calcolato considerando la forma dell'opera di presa e la sommergenza minima da rispettare (per il cui calcolo si rimanda alla relazione idraulica).

Quindi, adottando la geometria dell'opera di presa sopradescritta, analizzando la curva quote-volumi, si è scelto di adottare una quota minima per l'esercizio dell'impianto pari a 384 m s.l.m., a cui corrisponde un volume invasato di circa 3 Mm³

Saranno previste opere di stabilizzazione del terreno di fondazione in prossimità dell'imbocco al fine di evitare scalzamenti e limitare fenomeni di erosione, che potrebbero convogliare materiale solido all'interno della presa (già limitati dalle contenute velocità di flusso adottate in fase di progetto).

Inoltre, sempre in prossimità dell'imbocco, è prevista una vasca in calcestruzzo, più alta della quota attuale dei sedimenti e più larga dell'imbocco stesso, avente forma trapezoidale, che svolge la funzione di muro perimetrale dell'imbocco limitando l'apporto di materiale solido e consentendo la funzionalità dell'impianto stesso a fronte di una riduzione dei volumi di scavo.

3.1.2.2 Pozzo Paratoie

A circa 80 m dall'imbocco dell'opera di presa di valle è collocata la camera paratoie, costituita da un pozzo verticale profondo circa 35 m ed avente diametro interno di 12 m. Nella parte inferiore del pozzo, è previsto l'alloggiamento di due paratoie piane in serie, a cassa stagna con tenuta sui quattro lati (di dimensioni pari 3 x 5 m), e la relativa quadristica elettrica. Una paratoia serve durante il normale esercizio dell'impianto, mentre l'altra è ausiliaria. Il compito delle paratoie è quello di disconnettere idraulicamente la condotta forzata dall'invaso di valle.

All'interno del pozzo sono contenuti scale di accesso destinate agli operatori (per ispezioni e manutenzioni) e un aeroforo avente diametro di 0.5 m.

Alla sommità del pozzo paratoie è prevista una botola per consentire la rimozione delle paratoie ed una porta per l'accesso del personale.

3.1.2.3 Vie d'acqua

Dall'opera di presa presso il bacino di monte, passando per la centrale, fino all'opera di presa di valle, è prevista la realizzazione di una via d'acqua sotterranea. In prossimità della centrale saranno tuttavia presenti delle biforcazioni che consentiranno di alimentare i due gruppi binari installati. Tale condotta ha una lunghezza di circa 4.8 km, e può essere suddivisa essenzialmente nei seguenti tratti:

- ✓ tratto verticale (opera di presa di monte) rivestito con virole metalliche avente diametro 5,900 mm e profondità pari a circa 20 m; la sommità di questo tratto è raccordata con l'opera di presa e restituzione a calice. Le virole verranno intasate con calcestruzzo. La condotta forzata è stata dimensionata affinché le virole metalliche siano autoresistenti, capaci di resistere alle sovrappressioni previste in fase di esercizio senza necessitare della collaborazione del calcestruzzo circostante nei tratti in cui è essa è inghisata;
- ✓ tratto inclinato lungo circa 1,600 m e con una pendenza di circa 17%, rivestito con virole metalliche avente diametro 5,900 mm, che dal tratto verticale precedente si dirige verso i pozzi della centrale in cui sono ospitate le due pompe-turbine;
- ✓ un tratto orizzontale a monte delle pompe-turbine, con sviluppo pari a circa 90 m, realizzato tramite virole metalliche inghisate a tratti e caratterizzate da una biforcazione (che consente di convogliare l'acqua verso le due pompe-turbine) con cui la condotta avente DN 5,900 mm si biforca in due condotte con diametro DN 4,200 mm; sono infine previsti raccordi per passare dal diametro DN 4,200 mm al DN 2,500 mm (diametro delle valvole a sfera presenti in centrale);
- ✓ un tratto orizzontale a valle delle pompe-turbine, con sviluppo pari a circa 80 m, in cui la condotta principale incontra una biforcazione a monte della centrale (necessaria per la connessione con le pompe-turbine) ed un raccordo a valle della centrale. In particolare, da monte la condotta si biforca in due condotte con diametro DN 4,200 mm; sono infine previsti raccordi per passare dal diametro DN 4,200 mm al DN 2,500 mm (diametro delle valvole a sfera presenti in centrale); a valle delle macchine sono previste invece due gallerie in calcestruzzo armato che si ricongiungono in un'unica galleria a sezione circolare avente DN 6,100 mm;
- ✓ un tratto sub-orizzontale a valle della centrale, lungo circa 2,900 m e con pendenza del 2% circa, avente sezione circolare con diametro interno DN 6,100 m realizzato tramite galleria rivestita di calcestruzzo armato. Tale tratto si estende dal raccordo a valle della centrale fino al pozzo paratoie;
- ✓ un tratto orizzontale a valle del pozzo paratoie, avente sezione policentrica con diametro interno DN 6,100 mm e lungo circa 80 m, realizzato tramite galleria rivestita di calcestruzzo armato, che raccorda il pozzo paratoie all'opera di presa e restituzione di valle.

3.1.2.4 Centrale Ipogea

È stata prevista la realizzazione di una centrale ipogea, accessibile tramite la galleria d'accesso descritta nel seguito.

La struttura presenta una pianta a forma di “T”, in cui il tratto sommitale, ad orientamento sud-est/nord-ovest, ospita i due gruppi di produzione e pompaggio (chiamata nel seguito “sala macchine”), mentre il tratto perpendicolare al primo ospita la sottostazione elettrica d'utenza (chiamata “sottostazione elettrica”); nella seguente Figura è mostrata una pianta della centrale ipogea.

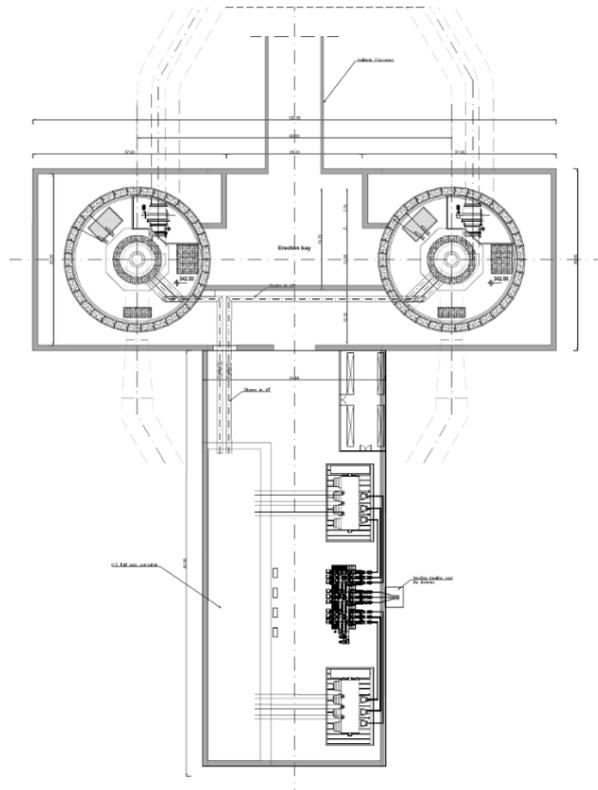


Figura 3.1: Pianta della Centrale Ipogea

L'area della sala macchine ipogea ha dimensione in pianta di circa 100 x 35 m, mentre l'area della sottostazione elettrica ipogea ha dimensione in pianta di circa 80 x 35 m.

La sala macchine è organizzata su due livelli:

- ✓ Una zona ribassata (piano di calpestio a quota 382.50 m s.l.m.) nella zona antistante al termine della galleria d'accesso, che funge da *erection bay* durante la fase di cantiere (area di lavoro sufficientemente ampia da consentire l'assemblaggio dei gruppi binari in centrale);
- ✓ Una zona rialzata (piano di calpestio a quota 389.50 m s.l.m.) nella zona rimanente (ad eccezione dell'area interessata dai pozzi)

All'interno dei due pozzi della sala macchine (aventi profondità pari a circa 70 m e diametro interno di circa 25 m), sono alloggiati due gruppi reversibili ad asse verticale. Un gruppo reversibile è sostanzialmente costituito dalla disposizione su un unico asse verticale di due componenti: una pompa-turbina di tipo Francis e una macchina elettrica che funge sia da generatore che motore. I motori-generatori sono di tipo sincrono a velocità variabile e sono collegati a due *full size converters* (convertitori statici di frequenza che consentono di avere la massima variabilità in fase di pompaggio) che utilizzano tecnologie simili a quelle messe a punto nel settore eolico.

Sono previsti sistemi di intercettazione di monte e di valle delle macchine idrauliche, in modo da consentirne la manutenzione senza la necessità di svuotare il bacino di monte e le vie d'acqua. Tale funzione di intercettazione sarà svolta da No. 2 valvole a sfera, a monte delle macchine, e No. 2 paratoie piane, a valle delle macchine (ognuno di questi organi sarà dotato della propria centralina oleodinamica).

La quota dell'asse delle macchine è stata definita in maniera tale da garantire la sufficiente sommergenza alle pompe, e dunque il funzionamento in piena sicurezza dell'impianto di pompaggio.

All'interno della sala macchine sono collocati anche due carroporti, la quadristica elettrica di controllo e di potenza nonché l'impiantistica ausiliaria (i.e., impianti di raffreddamento, aerazione, condizionamento, aggotamento delle acque di drenaggio, gruppo elettrogeno di emergenza).

L'area della sottostazione elettrica ipogea ha il piano di calpestio posto alla stessa quota della parte superiore della sala macchine ipogea (389.50 m s.l.m.), ad eccezione di una zona nell'angolo sud ovest in cui il piano di calpestio è ribassato di circa 1.5 m. All'interno di quest'area ribassata sono alloggiati *full size converter*, collegati ai motori-generatori dei due gruppi binari tramite due terne di sbarre a media tensione. Ciascuno dei due *full size converter* ha una potenza nominale di 165 MVA.

Sul lato est della sottostazione elettrica ipogea saranno alloggiati due trasformatori trifase da 170 MVA che elevano la tensione da 20 kV a 400 kV, e della sottostazione con impianto di distribuzione isolato in gas (GIS).

L'allacciamento alla rete elettrica avverrà tramite cavidotti a 400 kV alloggiati all'interno di un apposito pozzo ricavato in una nicchia posta sul lato est della sottostazione elettrica ipogea. La connessione alla rete Terna sarà realizzata con un collegamento tramite elettrodotto in cavo interrato ad alta tensione (400 kV) fino ad una nuova stazione elettrica di smistamento 400 kV (in progetto), che tramite raccordi aerei entra-esce sarà collegato all'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" (autorizzato ed in progetto).

La centrale ipogea presenta una soletta sulla parte sommitale, ricoperta da terreno vegetale in modo da annullare quasi totalmente l'impatto visivo sul territorio. Sulla sommità della centrale dovranno comunque essere previsti dei camini/griglie per consentire un'adeguata ventilazione della stessa.

La centrale sarà organizzata in modo che il suo funzionamento possa essere controllato in piena sicurezza da remoto, senza dunque necessitare di un presidio continuo.

3.1.2.5 Bacino di Monte

È prevista la realizzazione di un bacino artificiale, ricavato tramite scavo e creazione di un rilevato costituito da un mix di materiale derivante dagli scavi e materiale di buona qualità derivante da cava. L'ubicazione del bacino è posta in corrispondenza di un altopiano situato circa 3 km a Nord dell'invaso di Villarosa.

La posizione e la dimensione dell'invaso sono state studiate in modo da rispettare vincoli esistenti ed ottimizzare più aspetti, tra cui la compatibilità ambientale, la potenza dell'impianto, la compatibilità con la gestione dell'invaso di Villarosa, i costi di realizzazione e gestione dell'impianto.

La planimetria del bacino è mostrata in Figura 3.2.

Le scarpate relative agli scavi ed ai paramenti interni ed esterni hanno pendenza di 2.5/1. L'altezza massima dei paramenti interni è di 28.5 m (definita come differenza tra la quota del coronamento ed il piano di fondazione del fondo del bacino), mentre l'altezza massima del paramento esterno è di 24 m.

Gli scavi del fondo hanno pendenze variabili ma in genere modeste o nulle.

Il coronamento del bacino, di perimetro 1,670 m, è largo 6 m e sarà connesso alla viabilità esistente. Saranno eseguite due vie di accesso che dal coronamento consentiranno di accedere al fondo del bacino, una in senso orario ed una in senso antiorario. Il franco è di 2.10 m (inoltre, sul coronamento è previsto un muro paraonde di 0.5 m di altezza), calcolato secondo normativa vigente (D.M. del 26/06/2014).

Si prevede l'esecuzione di un cunicolo di ispezione e drenaggio al piede di monte della diga, accessibile dal punto più depresso del rilevato.

Le sponde interne della diga ed il fondo del bacino saranno rivestiti con un manto in conglomerato bituminoso; tale rivestimento ha la funzione di impermeabilizzare l'invaso (in modo da evitare perdite).

È inoltre prevista una depressione locale, di profondità pari a 2.7 m, in corrispondenza dell'imbocco dell'opera di presa e restituzione. Tale depressione permette di garantire la corretta sommersa dell'imbocco della condotta di presa. In corrispondenza di tale affossamento localizzato viene prevista una platea in calcestruzzo. Le principali caratteristiche geometriche sono riassunte nella seguente Tabella.

Tabella 3.1: Caratteristiche principali del bacino artificiale di monte

Grandezza	Valore	Unità di misura
Volume utile di regolazione	3,100,000	m ³
Volume di invasore	3,150,000	m ³
Volume totale d'invasore	3,200,000	m ³
Perimetro coronamento	1,670	m

Grandezza	Valore	Unità di misura
Larghezza coronamento	6	m
Superficie liquida alla quota di min. regolazione	75,000	m ²
Superficie liquida alla quota di max. regolazione	169,000	m ²
Superficie liquida alla quota di massimo invaso	171,000	m ²
Altezza massima diga (lato esterno)	24.00	m
Altezza massima diga (lato interno)	28.50	m
Quota di fondo dell'invaso	616.50	m s.l.m.
Quota di minima regolazione	617.00	m s.l.m.
Quota di massima regolazione	642.45	m s.l.m.
Quota di massimo invaso	642.90	m s.l.m.
Quota del coronamento	645.00	m s.l.m.
Escursione giornaliera	25.45	m
Franco	2.1	m

Sul paramento esterno della diga si prevede di allocare lo smarino in esubero derivante dagli scavi dalla realizzazione delle opere in sotterraneo e dalla creazione della nuova viabilità per raggiungere l'imbocco della galleria d'accesso. Si prevede di distribuire materiale in modo tale da avere una scarpata a pendenza costante, raccordando il coronamento alla topografia esistente.

Questo abbancamento di materiale attorno al paramento esterno della diga ha molteplici vantaggi:

- ✓ dal punto di vista strutturale, contribuisce a favorire la stabilità del rilevato;
- ✓ dal punto di vista paesaggistico, la debole pendenza del raccordo tra il coronamento del bacino ed il terreno circostante consente di avere un mascheramento morfologico ottimale del bacino nel territorio circostante;
- ✓ dal punto di vista ambientale, consente di limitare la movimentazione dei volumi di terre e rocce da scavo al di fuori dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto di pompaggio.

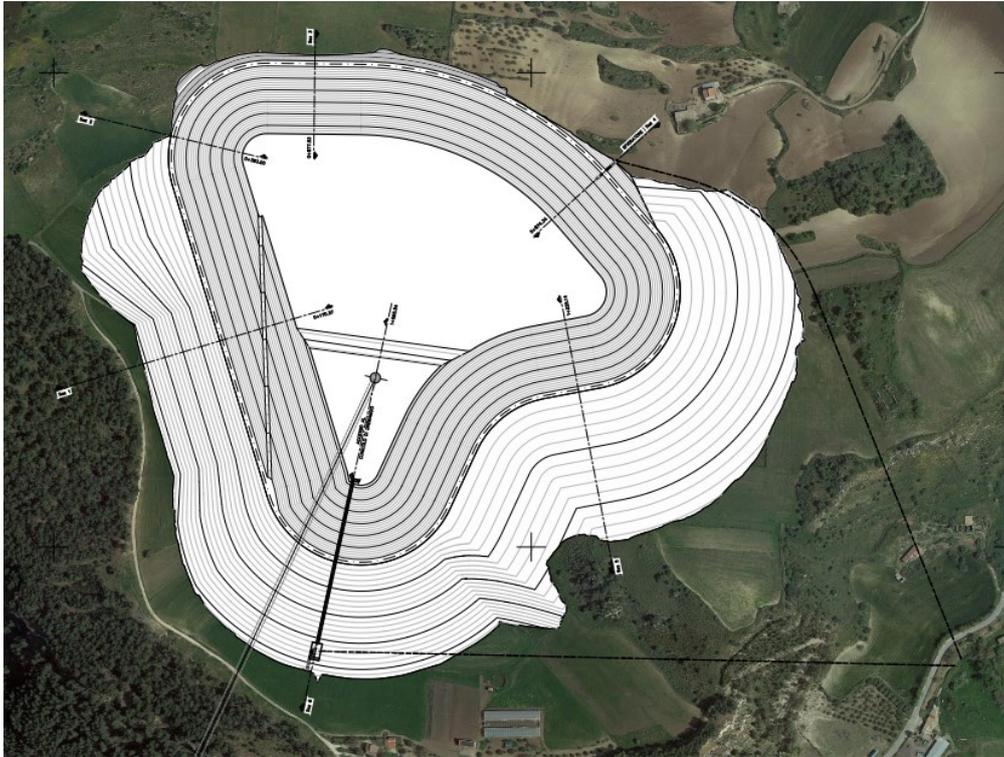


Figura 3.2: Planimetria del Bacino di Monte

Presso il lato Nord-Est del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m. A valle dello sfioratore di superficie, ha inizio una condotta sotterranea lunga circa 700 m e con una pendenza del 9% circa che scarica presso un impluvio naturale posto a sud est del bacino di monte, in prossimità della strada SS290. Nello stesso punto si prevede anche di recapitare le acque provenienti dai drenaggi della diga: anche in questo caso si prevede la realizzazione di una condotta sotterranea, lunga circa 650 m e con una pendenza del 5% circa.

Ponendo la soglia dello sfioratore 30 cm al di sopra della quota di massima regolazione, ci si attende che esso non funzioni se non in condizioni di piena associata ad un tempo di ritorno di almeno 3,000 anni. Infatti, in base a questa disposizione, lo sfioratore risulterebbe in funzione solamente nel caso in cui si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni:

- ✓ il bacino di monte è riempito fino alla quota di massima regolazione;
- ✓ si verifica un evento di piena con tempo di ritorno di 3,000 anni;
- ✓ l'intensità e la direzione del vento sono tali da creare un sovrizzo di almeno 30 cm in corrispondenza dello sfioratore;
- ✓ l'impianto non è in grado di poter attivare le macchine in maniera tale da restituire al bacino di valle parte del volume accumulato nel bacino di monte

La portata massima transitante attraverso tale sfioratore è pari a 0.40 m³/s (per il calcolo, si rimanda alla *Relazione Idraulica*, doc. ref. 1388-A-FN-R-05-1).

3.1.2.6 Opera di presa e restituzione del bacino di monte

Presso il bacino di monte si prevede la realizzazione di un'opera di presa e restituzione a calice. Tale manufatto è costituito da una soglia di calcestruzzo di forma circolare, con diametro in sommità 12 m, che convoglia le acque all'interno di una struttura verticale di diametro interno variabile, rastremando fino al raggiungimento del diametro della condotta forzata (5.90 m).

Affinché sia garantita una corretta sommersenza alla presa, è stata imposta una differenza di 2.0 m tra la quota di minima regolazione del bacino e la quota del ciglio del calice. Si rimanda alla relazione idraulica per il dimensionamento di tale manufatto.

In una corona circolare di ampiezza pari a circa 12 m, si prevede di mantenere il livello del fondo del bacino a quota costante, ossia 1.20 m al di sotto del ciglio dell'opera.

Questa corona circolare è raccordata con il resto del fondale tramite una scarpata di pendenza pari a circa il 10%, ed è utile per i seguenti scopi:

- ✓ consente di poter intercettare eventuale materiale solido che inavvertitamente potrebbe ritrovarsi all'interno del bacino;
- ✓ consente l'accesso in sicurezza all'opera di presa e restituzione da parte degli addetti;
- ✓ lo spessore della corona circolare e la tenue pendenza della scarpata consente l'accesso a mezzi utili per eseguire interventi di ispezione e manutenzione relativi all'opera di presa e restituzione ed alla condotta forzata.

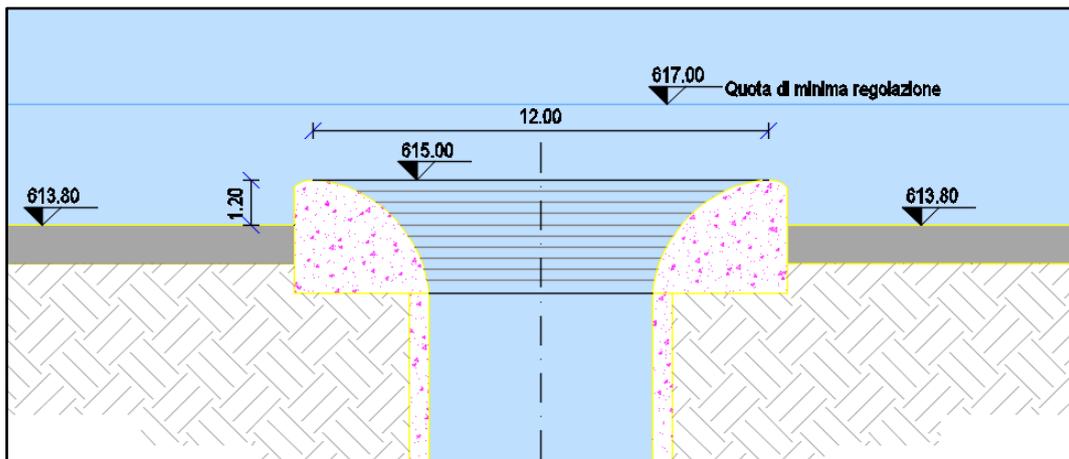


Figura 3.3: Vista Longitudinale dell'Opera di Presa e Restituzione di Monte

3.1.2.7 Sistema di pompaggio per lo svuotamento delle acque al di sotto dell'opera di presa

Dall'interno della centrale parte un sistema di pompaggio (aggottamento acque) che ha lo scopo di convogliare all'esterno dell'impianto i volumi d'acqua al di sotto della quota dell'opera di presa e restituzione di valle; tale svuotamento si rende necessario in caso di ispezioni alle vie d'acqua o manutenzioni sulle valvole a sfera o le paratoie piane presenti in centrale.

Si prevede dunque la realizzazione di un sistema di convogliamento all'interno della centrale (dotato di opportune valvole dissipatrici) che raccoglie le acque dal canale di scarico, dalla condotta forzata e dalle macchine e le incanala in una tubazione metallica di diametro nominale DN 1,000 mm, alloggiata all'interno della galleria d'accesso alla centrale e che termina in prossimità del portale d'ingresso; il tratto finale sarà parzialmente interrato e le acque verranno rilasciate nell'alveo del Fiume Morello, immissario del bacino di Villarosa.

Tale condotta può anche essere utilizzata come percorso alternativo per lo svuotamento del bacino di monte (nel caso remoto in cui ci sia la contemporanea necessità di svuotare il bacino di monte e l'impossibilità di utilizzare entrambe le turbine). Pertanto, si rende indispensabile l'installazione di valvole dissipatrici, attraverso cui poter regolare l'efflusso in uscita in modo tale da consentire di svuotare il 75% del volume d'invaso di monte in 3 giorni.

3.1.2.8 Galleria d'accesso alla centrale

L'accesso alla centrale ipogea è reso possibile tramite una galleria lunga circa 750 m e con pendenza pari a circa il 3.5%. A seconda delle condizioni del terreno incontrato verranno adottate sezioni tipo adeguate.

All'interno della galleria è inoltre previsto l'alloggiamento di più condotte e cavidotti, adibiti a vari scopi (i.e., illuminazione, approvvigionamento idrico, drenaggio, svuotamento delle vie d'acqua a monte dell'impianto).

Il portale d'ingresso è ubicato in corrispondenza di una pista agricola esistente, con quota d'ingresso prossima a quella della strada stessa, ossia circa 405 m s.l.m.

3.1.3 CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ

Il cronoprogramma complessivo delle attività è riportato nel Doc. No. 1388-A-FN-A-02-1. La durata totale prevista per la realizzazione di tutte le opere, incluse le tempistiche per i collaudi (idraulici, prove elettromeccaniche, funzionali dell'impianto, ecc.), il ripiegamento dei cantieri e il completamento dei ripristini ambientali è pari circa 57 mesi.

3.2 OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN

Oggetto della presente sezione è la descrizione:

- ✓ della realizzazione di un cavo interrato per la connessione utente che collega la Sottostazione elettrica in ipogeo di Edison alla futura SE di Terna “Calascibetta” alla tensione di 380 kV, consentendo sia l'immissione che il prelievo di energia elettrica dalla RTN alla medesima tensione;
- ✓ della realizzazione della Stazione Elettrica 380/150/36 kV di Terna da ubicarsi a Calascibetta;
- ✓ della realizzazione dei raccordi aerei entra-esci della linea RTN autorizzata 380 kV in doppia terna “Chiaromonte Gulfi–Ciminna” alla futura SE “Calascibetta”;
- ✓ della realizzazione dei raccordi interrati della linea RTN esistente 150 kV “Nicoletti-Caltanissetta” alla futura SE “Calascibetta”.

Come desumibile dalla “Corografia generale di progetto” (cod. G970_SIA_T_001_Coro_gen_prog_1-1_REV01) le opere oggetto di intervento intercettano i Comuni di Villarosa e Calascibetta, oggi Libero Consorzio di Enna (L.R. 15/2015) già Provincia Regionale di Enna.

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi previsti per la cui descrizione si rimanda ai rispettivi Piani Tecnici delle Opere.

3.2.1 OPERE DI UTENZA

L'intervento consiste nella realizzazione di una Sottostazione elettrica (Stazione Utente) in ipogeo da ubicarsi in corrispondenza della centrale afferente all'impianto di pompaggio e da un elettrodotto in cavo interrato 380 kV per la connessione dell'impianto alla RTN. Di seguito si riporta una breve descrizione. Per i dettagli si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche relative alle opere di utenza. (cod. G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV01 e G970_DEF_R_005_Ut_rel_tec_ill_SU_1-1_REV01).

3.2.1.1 Sottostazione elettrica “Villarosa”

La nuova Sottostazione d'utenza AT/MT 380/20 kV verrà realizzata in ipogeo insieme alla centrale dell'impianto di pompaggio. La stazione sarà in esecuzione “Blindata” (GIS Gas Insulated Switchgear).

3.2.1.2 Connessione utente “SE Calascibetta – SU Villarosa”

Tale opera è funzionale al collegamento alla RTN dell'impianto di pompaggio che il proponente intende realizzare nel territorio di Villarosa.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale, regionale e comunale vigente in materia. Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato contemperando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- ✓ contenere per quanto possibili la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile del territorio;
- ✓ minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ✓ recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- ✓ evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- ✓ permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

Si sottolinea infine come, al fine di ottimizzare le risorse e ridurre il consumo di suolo, si sia scelto di ubicare, per quanto possibile, il tracciato del cavidotto lungo i tracciati previsti per la viabilità di accesso all'impianto di pompaggio e alla Stazione Utente.

L'elettrodotto AAT alla tensione di 380 kV in progetto è localizzato tra i comuni di Calascibetta e Villarosa, facenti parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna.

Il cavidotto partirà dalla futura SE Terna e avrà un andamento E-O prima e NNO-SSE poi fino all'imbocco della galleria. La prima parte del tracciato del cavo, quello che dall'uscita dalla SE arriva fino alla progressiva chilometrica 0+370, è previsto su un tratto di strada di nuova realizzazione che andrà a sostituire uno attualmente esistente; per posizionare la futura SE coerentemente con l'assetto vincolistico dell'area e l'ingombro tecnico minimo necessario, è stato infatti necessario prevedere la modifica di un tratto della strada comunale che collega la S.S. 290 "di Alimena" alla contrada Sambuco (per i dettagli in merito si rimanda agli elaborati del PTO della RTN). Dalla pk 0+370 il cavo è previsto in posa sul sedime della strada comunale sopra citata fino a raggiungere la S.S. 290 (pk 1+450). Qui il cavo verrà posato sulla Strada Statale stessa, in direzione "Catanese", fino a raggiungere il bivio che porta a Masseria Gaspa (pk 4+850). La posa del cavidotto segue il sedime di tale strada passando per Masseria Gaspa e proseguendo poi, su viabilità interpoderales, fino all'ingresso della centrale (pk 6+000).

I primi 3.7 km circa di cavo saranno nel comune di Calascibetta e i restanti circa 2.3 km nel comune di Villarosa.

Dal punto di vista degli attraversamenti di altre opere esistenti, si sono individuate interferenze con corsi d'acqua, linee aeree BT, MT e AT, strade statali e strade comunali. Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati "Corografia ed elenco delle opere attraversate del PTO dell'utenza.

3.2.2 Opere RTN

3.2.2.1 Stazione Elettrica "SE Calascibetta"

La nuova Stazione Elettrica "Calascibetta" verrà realizzata nel comune di Calascibetta nel lato Ovest al confine con il comune di Villapriolo.

Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV con isolamento in aria, 1 sezione a 150 kV in GIS e una sezione a 36 kV. Sono previsti 12 stalli nella sezione 380 kV, 14 stalli nella sezione a 150 kV e 20 arrivi linea per la sezione 36 kV.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, opere accessorie e viabilità interna. Il sedime della stazione ricade completamente nel Comune di Calascibetta e occuperà un'area di circa 53,000 m² alla quale si aggiungono circa 12,000 m² di aree per la viabilità di accesso e le scarpate di raccordo. Il piano di imposta della Stazione è a 448.00 m s.l.m., il raccordo con il terreno esistente sarà realizzato con delle scarpate opportunamente sagomate con pendenza 3:2.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica" (cod. G970_DEF_R_005_RT_N_rel_tec_ill_SE_1-1_REV01).

3.2.2.2 Raccordi aerei entra-esce 380 kV sulla "Chiaramonte Gulfi – Ciminna"

Come già dettagliato in precedenza, per poter connettere l'elettrodotto aereo 380 kV in doppia terna autorizzato e non ancora realizzato "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" alla Stazione Elettrica in progetto di Calascibetta, è necessario un entra-esce della linea stessa consistente nell'adeguamento di una campata (quella comprese tra i sostegni P. 212E e P.213E) e il collegamento dei due rami che ne derivano alla futura SE. Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa - raccordi RTN" (cod. G970_DEF_R_004_RT_N_rel_tec_ill_racc_1-1_REV01).

3.2.2.3 Raccordi in cavo interrato entra-esce 150 kV sulla "Nicoletti-Caltanissetta"

La connessione alla futura Stazione Elettrica di Calascibetta della linea esistente a 150 kV "Nicoletti-Caltanissetta" avverrà per tramite di un raccordo entra-esce in cavo interrato che partirà dalla linea esistente, all'altezza di Località Gaspa nel comune di Villarosa. Qui la linea esistente verrà aperta e due sostegni esistenti saranno demoliti e sostituiti, in posizione prossima, con due sostegni di transizione aereo-cavo. I conduttori, una volta giunti a quota terreno, saranno posati in cavo interrato in trincea per circa 180 m sul terreno agricolo al fine di collegare alla S.S. 290 ed essere posati, nello stesso scavo, sul sedime della SS stessa fino all'arrivo nella SE. Per i dettagli si rimanda all'elaborato "Relazione tecnica illustrativa - raccordi RTN" (cod. G970_DEF_R_004_RT_N_rel_tec_ill_racc_1-1_REV01).

3.2.3 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Nel seguito si riporta l'elenco degli interventi oggetto del presente Piano Tecnico delle Opere per la descrizione puntuale e di dettaglio si rimanda agli specifici PTO.

OPERE DI UTENZA	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Elettrodotto di utenza in cavo interrato 380 ST kV “SE Calascibetta – SU Villarosa”	Lunghezza cavo interrato: 6 km
Sottostazione elettrica “Villarosa”	(Parte integrante dell’opera sotterranea Edison)

OPERE RTN	
Opera	Caratteristiche dimensionali
Raccordo aereo 380 kV “SE Ciminna – SE Calascibetta”	Lunghezza nuovo elettrodotto: 390 m n° nuovi sostegni: 3
Raccordo aereo 380 kV “SE Calascibetta-SE Chiaramonte Gulfi”	Lunghezza nuovo elettrodotto: 300 m n° nuovi sostegni: 2
Stazione Elettrica di smistamento 380 kV “Calascibetta”	Area sedime: 53.150 m ²
Raccordo aereo 380 kV “SE Caltanissetta – SE Calascibetta”	Lunghezza nuovo elettrodotto: Ritesatura tratto aereo: 185 m Nuovo tratto interrato: 5.3 km n° nuovi sostegni: 1
Raccordo aereo 380 kV “SE Calascibetta-SE Nicoletti”	Lunghezza nuovo elettrodotto: Ritesatura tratto aereo: 155 m Nuovo tratto interrato: 5.5 km n° nuovi sostegni: 1

3.2.4 RACCORDI AEREI ENTRA-ESCI 380 kV SULLA “CHIARAMONTE GULFI – CIMINNA”

Come già dettagliato in precedenza, per poter connettere l’elettrodotto aereo 380 kV in doppia terna autorizzato e non ancora realizzato “Chiaramonte Gulfi – Ciminna” alla Stazione Elettrica in progetto di Calascibetta, è necessario un entra-esca della linea stessa consistente nell’adeguamento di una campata (quella comprese tra i sostegni P. 212E e P.213E) e il collegamento dei due rami che ne derivano alla futura SE. Tale collegamento avverrà come di seguito descritto:

- ✓ Dal sostegno autorizzato P.212E (da sostituirsi con il P.212N in progetto nella medesima posizione a sostituzione) partirà una campata in conduttori trinati (lunga 300 m circa) fino al sostegno in progetto P.212BIS. Da qui parte una doppia campata in conduttore binato (lunghe 50 m circa ciascuna) che arriva fino ai due portali della futura SE; tale raccordo prende il nome di “SE Ciminna-SE Calascibetta”;
- ✓ Dal sostegno autorizzato P.213E (da sostituirsi con il P.213N in progetto nella medesima posizione a sostituzione) partirà una doppia campata in conduttore trinato fino ai sostegni in progetto P.213BIS e P.213TER (lunghe circa 77 e 90 m rispettivamente). Da ciascuno di questi ultimi due, partirà una campata in conduttore binato che arriva fino ai due portali della futura SE. La campata a Ovest (sul P.213BIS) sarà lunga 50 m circa mentre quella a EST circa 82 m; tale raccordo prende il nome di “SE Calascibetta – SE Chiaramonte Gulfi”.

3.2.5 STAZIONE ELETTRICA 380/150/36 kV “CALASCIBETTA”

La nuova Stazione Elettrica “SE Calascibetta” verrà realizzata nel comune di Calascibetta, a nord-ovest rispetto all’abitato di Buonriposo.

Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV con isolamento in aria, 1 sezione a 150 kV in GIS e una sezione a 36 kV. Sono previsti 12 stalli nella sezione 380 kV, 14 stalli nella sezione a 150 kV e 20 arrivi linea per la sezione 36 kV.

Nella stazione sarà presente un edificio comandi, un edificio servizi ausiliari, opere accessorie e viabilità interna. Il sedime della stazione ricade completamente nel Comune di Calascibetta e occuperà un’area di circa 53.000 m² alla quale si aggiungono circa 12.000 m² di aree per la viabilità di accesso e le scarpate di raccordo. Il piano di imposta della Stazione è a 448,00 m s.l.m., il raccordo con il terreno esistente sarà realizzato con delle scarpate opportunamente sagomate con pendenza 3:2.

L’accesso alla Stazione avverrà da una strada comunale che si stacca dalla SS 290 alla Progressiva 34+000. La strada si sviluppa in direzione SO-NE, dopo circa 1,300 m dallo svincolo sulla SS, arriva all’altezza della “SE

Calascibetta” in progetto. Come già anticipato, per l’accesso alla futura SE si prevede di modificare un tratto di viabilità esistente. Per tutti i dettagli in merito all’adeguamento stradale funzionale alla realizzazione della Stazione in progetto e alle opere civili riguardante la realizzazione di rilevati e delle scarpate proposti, si rimanda all’elaborato: G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV01).

3.2.6 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE IN PROGETTO

3.2.6.1 Opere di utenza

3.2.6.1.1 Elettrodotta in cavo interrato 380 kV

L’elettrodotta sarà costituita da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore metallico, isolante in XPLE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene con diametro esterno pari a 150 mm circa, sezione pari a 1,200 mm² tensione nominale di isolamento 220/380 kV e tensione massima permanente di esercizio pari a 420 kV. La costituzione del cavo può essere riassunta come segue: conduttore (rame o alluminio), strato semiconduttore interno, isolamento, strato semiconduttore esterno, guaina metallica, guaina esterna e armatura a fili per i tratti posati sul fondale del lago.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità media di 1.6 m con disposizione delle fasi in piano. I cavi verranno alloggiati in un bauletto di cemento “mortar” di resistività termica controllata e i conduttori verranno posati in tubiere. Negli stessi scavi, al di sopra dei conduttori e a distanza di almeno 0.3 m dai cavi di energia, saranno posati cavi con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

I cavi saranno segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, mentre all’interno del bauletto è prevista una rete metallica. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto secondo le eventuali prescrizioni dell’ente gestore della strada.

Nei tratti dove si necessita attraversare elementi del reticolo idrico, è stata prevista una posa in TOC.



Figura 3.4: Esempio di posa in trincea

Queste specifiche potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e presenti sul mercato. Per le caratteristiche tecniche degli elementi di impianto descritti di seguito si rimanda agli

elaborati “Relazione tecnica illustrativa – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_004_Ut_rel_tec_ill_conn_1-1_REV01) e “Relazione elementi tecnici d’impianto – connessione utente” (cod. G970_DEF_R_014_Ut_rel_tecnici_1-1_REV01) del PTO dell’utenza.

3.2.6.1.2 Stazione Utente “Villarosa”

La nuova Sottostazione d’utenza AT/MT 380/20 kV verrà realizzata in ipogeo nei pressi della centrale afferente all’impianto di pompaggio. Tale ubicazione è stata scelta per due principali motivi: limitare la visibilità della stazione medesima e limitare la lunghezza del sistema di conduzione di media tensione tra la stazione e le macchine della centrale dovendo queste essere dimensionate per portate di corrente molto importanti. La stazione sarà in esecuzione “Blindata” (GIS Gas Insulated Switchgear), con tutte le parti attive AT ad eccezione dei terminali cavo, degli scaricatori e dai trasformatori AT/MT, racchiuse in involucri metallici ed isolate con gas SF₆ o altro gas idoneo.

Tale configurazione consente di minimizzare la superficie utilizzata con i seguenti vantaggi:

- ✓ Dimensioni ridotte a circa 1/3 rispetto ad analoga sezione AT tradizionale isolata in aria;
- ✓ Campi elettromagnetici ed elettrici indicativamente nulli per le parti in GIS (gli involucri metallici schermano l’ambiente circostante).

Come rappresentato nello schema unifilare la SSE prevede un sistema a semplice sbarra con uno stallo arrivo linea e due stalli per i due gruppi di trasformatori monofase. La centrale è infatti composta da due gruppi sincroni di potenza nominale 230 MVA ciascuno aventi tensione nominale pari a 13.8 kV, ogni gruppo è collegato a un banco di trasformatori monofase ciascuno di potenza nominale pari a 80 MVA per elevare la tensione al livello di consegna pari a 380 kV. I due gruppi trasformatori monofase, la scelta dell’utilizzo di trasformatori monofase è dovuta principalmente per la migliore facilità di trasporto, sono posti nelle apposite baie a loro dedicate nella S.U. e collegati, lato MT, con un sistema tipo IPB (Isolated Phase Bus) ai generatori ovvero tramite un sistema di sbarre in MT che attraverseranno la galleria di accesso in calotta per Stazione elettrica e centrale per una lunghezza media di circa 250 m fino all’interruttore di macchina (GCB), installato su ogni montante generatore e lato AT, con cavi interrati XLPE che collegano le macchine al quadro blindato e precisamente ai due stalli TR.



Figura 3.5: Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca © Bus bar system (Moser Glaser)



Figura 3.6: Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus) – fonte: Duresca ® Bus bar system (Moser Glaser)



Figura 3.7: Esempio di installazione Sistema IPB (Isolated Phase Bus)

Per i dettagli tecnici e funzionali in merito alla Stazione Utente, si rimanda alla “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Utente” (cod. G970_DEF_R_005_Ut_rel_tec_ill_SU_1-1_REV01).

3.2.6.2 OPERE RTN

3.2.6.2.1 Stazione Elettrica 380 kV “Calascibetta”

La nuova Stazione Elettrica “Calascibetta” sarà del tipo unificato TERNA sarà del tipo misto “in aria” cioè AIS (Air Insulated Substation) ovvero con isolamento sbarre e sezionamenti in aria, unità funzionali in SF6 o altro gas idoneo e in GIS (Gas Insulator Substation) ovvero isolato in SF6 o altro gas idoneo. Essa sarà dotata di 1 sezione a 380 kV con isolamento in aria, 1 sezione a 150 kV in GIS e una sezione a 36 kV. Sono previsti 12 stalli nella sezione 380 kV, 14 stalli nella sezione a 150 kV e 20 arrivi linea per la sezione 36 kV.

Per i dettagli tecnici si rimanda all’elaborato “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica” (cod. G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV01).

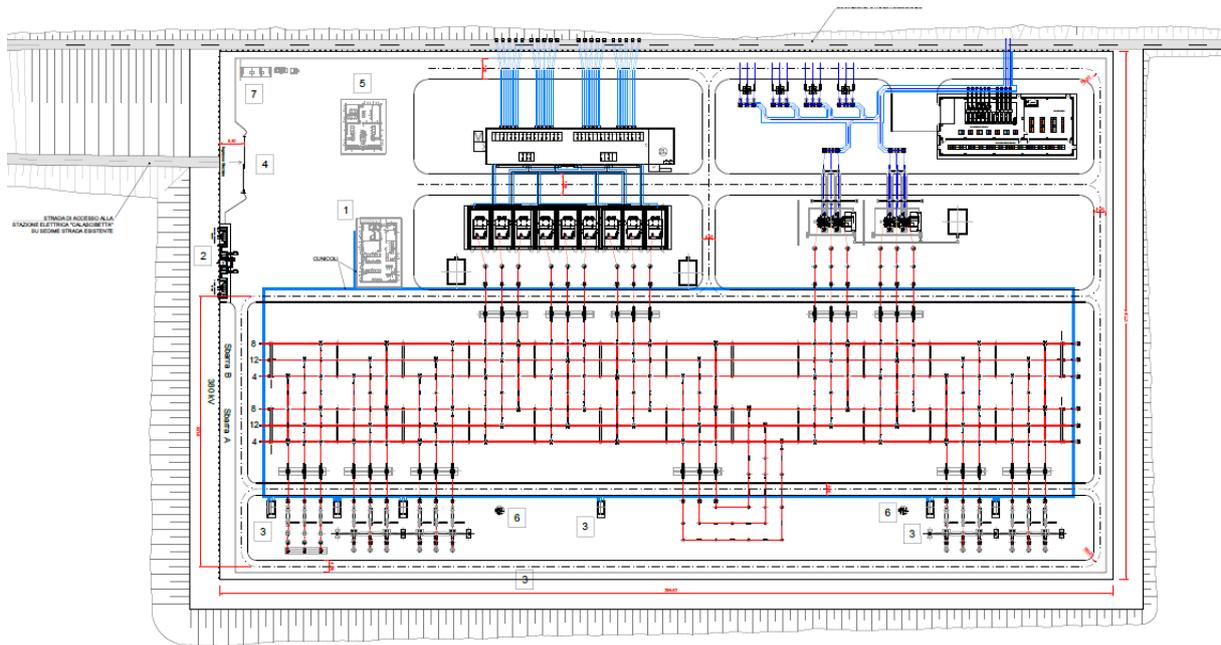


Figura 3.8: Planimetria elettromeccanica SE “Calascibetta”

3.2.6.3 Raccordi aerei entra-esce 380 kV sulla “Chiamamonte Gulfi-Ciminna”

I raccordi aerei saranno costituiti da una palificazione con sostegni di tipo troncopiramidali in doppia e singola terna. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati.

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) o 2 conduttori (binato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito come di seguito descritto:

- ✓ Per le campate in conduttore trinato: da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585.3 mm² composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2.10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3.50 mm, con un diametro complessivo di 31.50 mm;
- ✓ Per le campate in conduttore binato: da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 999.70 mm² composta da n.91 fili del diametro di 3.74 mm con un diametro complessivo di 41.1 mm.

Le principali caratteristiche elettriche per linee che impiegano un conduttore trinato diametro 31.5 mm in alluminio - acciaio sono le seguenti:

- ✓ Tensione nominale: 380 kV;
- ✓ Frequenza nominale: 50 Hz;
- ✓ Portata in servizio normale secondo CEI 11-60 (Zona A): 2,955 A

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo a tronco piramidale a doppia terna, di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno sarà costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal DM 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego in “Zona A”.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà inferiore a 61 m e pertanto, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, non risulta necessaria la verniciatura del terzo superiore dei sostegni e l'installazione delle sfere di segnalazione sulla fune di guardia. I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: mensole, parte comune, tronchi, base e piedi. Alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi è infine il cimino, atto a sorreggere la fune di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

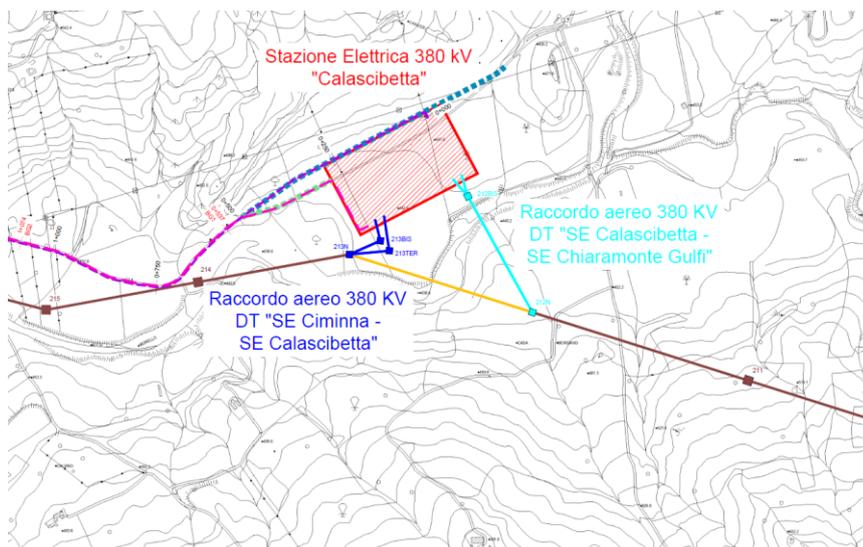
L'elettrodotto a 380 kV doppia terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate ‘altezze utili’ (di norma vanno da 15 a 42 m).

La fune di guardia è prevista del tipo in acciaio rivestito di alluminio del diametro complessivo di 11,5 mm.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato “Relazione tecnica illustrativa – raccordi RTN” (cod. G970_DEF_R_004_RTN_rel_tec_ill_racc_1-1_REV01).

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Per i dettagli tecnici si rimanda all'elaborato “Relazione tecnica illustrativa – Stazione Elettrica” (cod. G970_DEF_R_005_RTN_rel_tec_ill_SE_1-1_REV00).



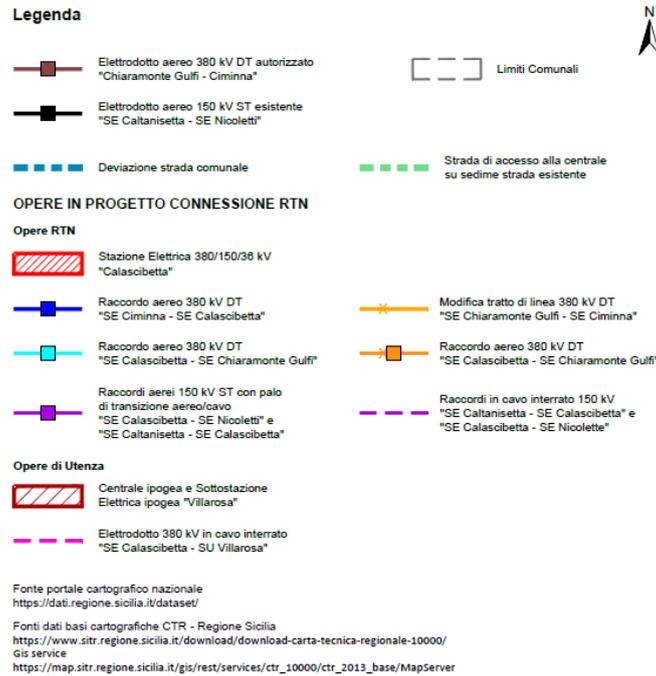


Figura 3.9: Planimetria elettromeccanica Raccordi aerei SE Calascibetta alla 380 kV Chiaromonte Gulfi - Ciminna

3.2.6.4 Raccordi in cavo interrato entra-esce 150 kV sulla “Nicoletti-Caltanissetta”

La connessione alla futura Stazione Elettrica di Calascibetta della linea esistente a 150 kV “Nicoletti-Caltanissetta” avverrà per tramite di un raccordo entra-esce in cavo interrato che partirà dalla linea esistente, all’altezza di Località Gaspa nel comune di Villarosa. Qui la linea esistente verrà aperta e due sostegni esistenti saranno demoliti e sostituiti, in posizione prossima, con due sostegni di transizione aereo-cavo. I conduttori, una volta giunti a quota terreno, saranno posati in cavo interrato in trincea per circa 180 m sul terreno agricolo al fine di collegare alla S.S. 290 ed essere posati, nello stesso scavo, sul sedime della SS stessa fino all’arrivo nella SE.

Per i dettagli si rimanda all’elaborato “Relazione tecnica illustrativa - raccordi RTN” (cod. G970_DEF_R_004_RTN_rel_tec_ill_racc_1-1_REV01).

4 METODOLOGIE ESECUTIVE E TIPOLOGIA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (IMPIANTO DI ACCUMULO IDROELETTRICO)

4.1.1 Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Le principali caratteristiche dei diversi cantieri sono riportate schematicamente nella seguente tabella, nella quale sono riportate le diverse fasi, accorpate per tipologia affine di intervento. Nel presente paragrafo vengono inoltre descritte in dettaglio tali aree di cantiere ed è riportata la descrizione delle relative lavorazioni effettuate.

A seconda del tipo di realizzazione le ore lavorative previste possono variare:

- ✓ lo scavo delle gallerie/caverne è previsto, sia per ragioni tecniche che di sicurezza, effettuato ininterrottamente;
- ✓ i lavori per i rimanenti cantieri (lavori di movimentazione terra, opere di ingegneria civile, montaggi elettromeccanici, etc.) saranno effettuati normalmente, in ritmi settimanali.

Tabella 4.1: Aree di Cantiere e Fasi di Lavoro

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
CANTIERE DI MONTE	558,000	Realizzazioni	1a	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità	4	57
			1b	Installazioni locali per servizi tecnici di cantiere (uffici, spogliatoi, mense, etc.)	2	
			1c	Preparazione aree di deposito materiale sciolto	1	
			1d	Realizzazione impianto di betonaggio, fabbrica dei conci ed area di maturazione dei conci per TBM	6	
			1e	Realizzazione fabbrica virole	6	
		Bacino di Monte	1f	Scavi rilevato, realizzazione cunicolo e accesso al cunicolo, scavi fondo, scavo e consolidamento pozzo verticale per scavi TBM	19	
			1g	Erezione rilevato e mascheramento morfologico, sfioratore di superficie e realizzazione sfioratore scarico di superficie e drenaggi	28	
			1h	stesa conglomerato bituminoso, coronamento e finiture piazzali realizzazione del calice	24	
			1i	posa virole metalliche ed intasamento con calcestruzzo	10	

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
		Canale di drenaggio	1l	Allestimento cantiere ed adeguamento viabilità/impiantistica	1	
			1m	Esecuzione canale di drenaggio dello sfioratore di superficie del bacino di monte	3	
		Vie d'acqua	1n	scavo e consolidamento galleria idraulica tra bacino di monte e pozzo paratoie (TBM)	18	
		Ripiegamento cantiere	1o	Ripiegamento cantiere	3	
CANTIERE SBOCCO SCARICHI BACINO DI MONTE	1,200	Realizzazioni	2a	allestimento cantiere e adeguamento viabilità	1	5
		Sbocchi Scarico bacino di monte	2b	Sistemazione sbocco scarichi bacino di monte	3	
		Ripiegamento cantiere	2c	Ripiegamento cantiere	1	
CANTIERE CENTRALE IPOGEA	172,000	Adeguamento viabilità	3a	Adeguamento viabilità	3	53
		Galleria d'accesso alla centrale	3b	scavo e consolidamento galleria d'accesso e relativo piazzale mascheramento morfologico	17	
		Centrale ipogea	3c	Scavo e consolidamento centrale e sottostazione	34	
			3d	trasporto, montaggio e inghisaggio opere elettromeccaniche	16	
		Biforcazioni di monte	3e	Scavo e consolidamento gallerie idrauliche a monte e valle della centrale, fino alla biforcazione	3	
CANTIERE DI VALLE	91,000	Adeguamento viabilità	4a	Adeguamento viabilità	3	17
		Pozzo paratoie	4b	Scavo e consolidamento pozzo paratoie e galleria idraulica in direzione valle	5	
			4c	recupero TBM	2	
			4d	montaggio paratoie, ausiliari Chiusura paratoie	2	
		Opera di presa di valle	4e	Allestimento viabilità per raggiungere opera di presa di valle	2	
			4f	Esecuzione opere temporanee di dewatering Rimozione opere temporanee di dewatering	5	

Cantiere	Area (m ²)	Fase	Id.	Fase di Lavoro	Durata [mesi]	Durata Attività Solare [mesi]
				Descrizione		
			4g	Scavo e consolidamento opera di presa	4	
			4h	montaggio griglia presa	1	
			Ripiegamento cantiere	4i	Ripiegamento cantiere	
COLLAUDI			5a	Collaudi idraulici e funzionali gallerie, Collaudi e prove elettromeccaniche in centrale, collaudi funzionali impianto, messa in servizio	3	3

4.1.1.1 Descrizione delle Aree di Cantiere

Il piano di cantierizzazione per realizzare la complessa opera in progetto viene sviluppato al fine di garantire la migliore soluzione tecnica ed ambientale nelle condizioni, modalità e tempi previsti. Per ottimizzare l'esecuzione dei lavori e allo stesso tempo minimizzare gli impatti sul territorio e sulla rete stradale esistente, il Programma dei Lavori ed il Sistema di Cantierizzazione si basano sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basa sulla tipologia d'opera o di opere che ognuno di esso dovrà servire, sui caratteri geometrici delle stesse opere, sulle scelte progettuali e di costruzione.

Nell'individuare le aree da adibire ai cantieri, si è tenuto conto dei seguenti requisiti:

- ✓ Dimensioni areali sufficientemente ampie;
- ✓ Prossimità a vie di comunicazioni importanti o strade adeguate al transito dei mezzi pesanti;
- ✓ Lontananza da zone residenziali e da recettori sensibili (scuole, ospedali, etc.);
- ✓ Adiacenza alle opere da realizzare;
- ✓ Vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da PUC/PRG, Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, etc.);
- ✓ Morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- ✓ Esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- ✓ Possibilità di deposito e riutilizzo dei materiali di scavo.

Per realizzare le opere è necessario prevedere strutture operative adeguate la cui entità varia in relazione al tipo ed alle dimensioni delle opere da realizzare. Nel caso in esame, in particolare nei cantieri per lavori in sotterraneo, predominanti nell'opera in oggetto, l'allestimento di cantiere previsto si divide in:

- ✓ attrezzature a cielo aperto;
- ✓ attrezzature sotterranee.

Le attrezzature a cielo aperto consistono in strutture generiche ed installazioni tecniche esterne, quali:

- ✓ Uffici tecnici amministrativi per la conduzione e la direzione lavori;
- ✓ Mensa/refettori, spogliatoi e servizi igienici;
- ✓ Officina: essa deve essere adeguata al complesso parco mezzi necessario (jumbo, perforatori, dumper, macchine per la messa in opera di spritz beton, martelloni, etc.);
- ✓ Stazione di rifornimento per automezzi con motore diesel;
- ✓ Alimentazione (aria compressa, acqua, energia elettrica);
- ✓ Impianto di betonaggio;
- ✓ Depositi per materiali di consumo (i.e., gasolio, lubrificanti, ricambi, etc.), e da costruzione (i.e., cemento, inerti, centine, armature, barre, etc.);

- ✓ Cassoni per la raccolta dei rifiuti (i.e., legno, ferro, imballaggi misti, etc.);
- ✓ Gru per carico/scarico materiale;
- ✓ Impianto di lavaggio delle attrezzature;
- ✓ Impianti di separazione e depurazione delle acque di deflusso provenienti dalle gallerie, dagli impianti di betonaggio e di lavaggio mezzi;
- ✓ Ventilatori d'aerazione del cantiere di scavo;
- ✓ Impianto di alimentazione energia elettrica, aria compressa ed acqua di processo;
- ✓ Pompaggio (pompe sommerse e tubazioni fisse per l'allontanamento delle acque di percolazione delle gallerie);
- ✓ etc.

Le attrezzature sotterranee, relative alla realizzazione delle gallerie naturali ed artificiali, sono:

- ✓ le installazioni tecniche relative allo scavo in avanzamento, quali TBM, perforatrici a roto-percussione (*jumbo*), chiodatrici, *dumper*, escavatori; le installazioni tecniche relative all'alimentazione di energia elettrica, acqua, aria compressa ed aerazione del cantiere di scavo;
- ✓ i sistemi di trasporto per materiale di scavo (i.e. nastri trasportatori), calcestruzzo, betoncino proiettato (shotcrete), materiale da costruzione, etc.;
- ✓ le installazioni tecniche per il rivestimento quali casseri, armature, macchine per la messa in opera di betoncino proiettato.

Secondo le fasi esecutive previste e secondo il cronoprogramma (doc. ref. 1388-A-FN-A-05-1), per realizzare le opere in progetto, è previsto l'impianto di un solo campo base, nelle vicinanze del bacino di monte.

Le aree di cantiere, al termine dei lavori in oggetto, dovranno essere ripristinate mediante lo smontaggio e la rimozione dei prefabbricati, la demolizione delle opere in cemento armato e dell'eventuale asfaltatura, la rimozione delle reti interrato e la stesa del terreno vegetale, ripristinando i luoghi.

Le aree di cantiere previste attualmente sono cinque (si veda Tavola G970_SIA_T_013 allegata al SIA):

- ✓ Cantiere di monte;
- ✓ Cantiere sbocchi scarichi bacino monte
- ✓ Cantiere officina e deposito;
- ✓ Cantiere Centrale Ipogea;
- ✓ Cantiere di valle.

Il sistema generale di gestione della cantieristica comporta la presenza di un solo campo base in corrispondenza del cantiere di monte.

Per maggiori dettagli sulla trattazione di seguito riportata, si rimanda alla Relazione di Cantiere Generale (Doc. 1388-A-FN-R-02-1).

4.1.1.2 Cantiere di Monte

L'area di cantiere è ubicata a cavallo tra il comune di Villarosa ed il comune di Calascibetta, a Nord rispetto alla SS290, si veda la seguente Figura. Vi si potrà accedere tramite l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 1" e la creazione della sopra citata "Viabilità 2". L'estensione complessiva è pari a circa 558,000 m².

Quest'area di cantiere conterrà al suo interno il campo base, un impianto di frantumazione e vagliatura, un impianto di betonaggio, la fabbrica virole, la fabbrica dei concii e il bacino di monte.

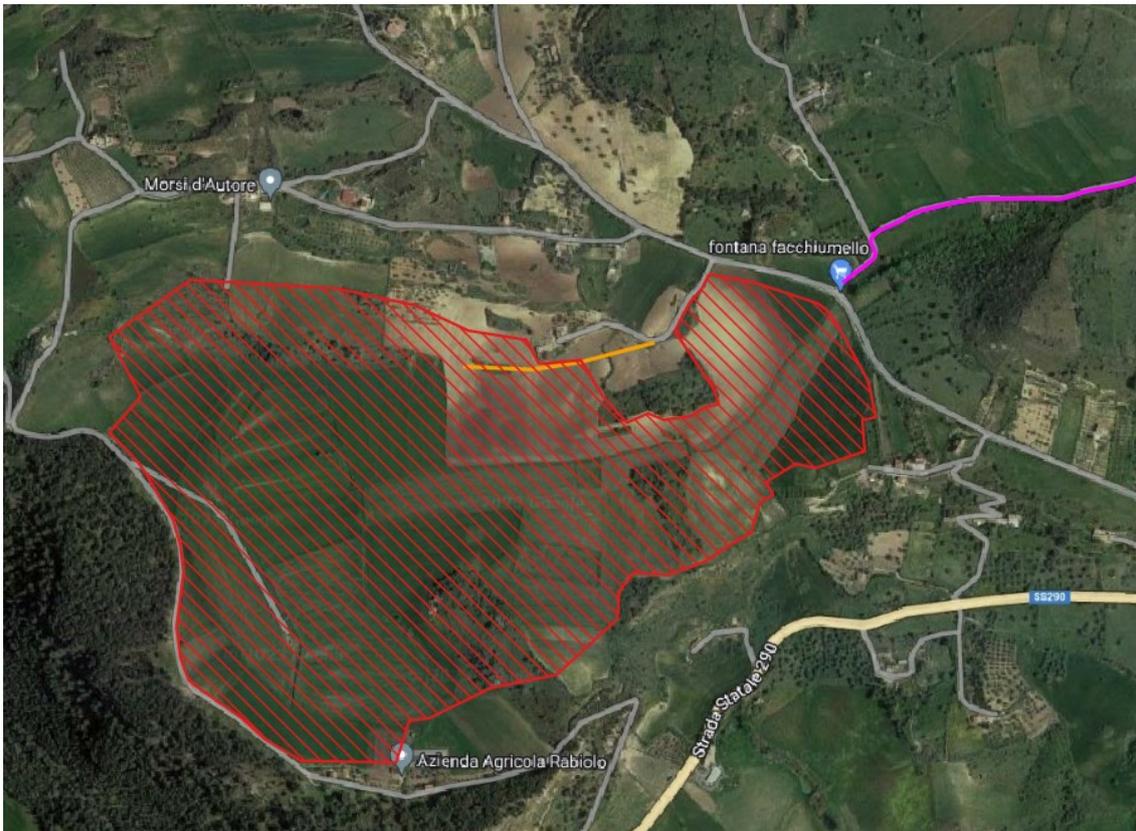


Figura 4.1: Area di cantiere di monte (Viabilità 1 da adeguare in magenta e Viabilità 2 da creare in Arancio)

4.1.1.2.1 Campo base

Come indicato in precedenza, in corrispondenza del cantiere di monte è ubicato l'unico campo base disponibile. Le principali componenti che lo caratterizzano sono:

- ✓ Recinzione;
- ✓ Edificio guardiana e servizi di sicurezza;
- ✓ Parcheggio e parco macchine di servizio;
- ✓ Zona di servizio: Uffici della DL e della Committenza, Uffici dell'impresa, Servizi igienici, spogliatoi e docce degli uffici, zona di ristoro, mensa;
- ✓ Area tecnica: Deposito e ufficio topografia, Laboratorio terre, Laboratorio calcestruzzi, Deposito carote e campioni, Magazzini equipaggiamenti e materiali diversi, Deposito casseforme, Serbatoio acqua per usi civili, Cassoni rifiuti;
- ✓ Manutenzione macchine operatrici: Officina, Deposito pezzi di ricambio, Serbatoio carburante, Parcheggio mezzi d'opera;
- ✓ Impianti: Impianto di trattamento dei materiali provenienti dagli scavi, Deposito materiali da scavi da trattare, Deposito materiali da scavi trattati da mettere in opera, Silo acqua lavaggi materiali da costruzione, Impianto di betonaggio, Impianto di frantumazione, Silo cemento, Deposito inerti, Silo acqua per impasti, Area di deposito e lavorazione dei ferri di armatura, Impianto di produzione dei conglomerati bituminosi, Deposito bitumi, o Deposito inerti e additivi per conglomerato bituminoso;
- ✓ Sistemi e servizi generali: Comunicazione, Illuminazione, impianti elettrici e di messa a terra, Generatore di emergenza, Serbatoio carburante del generatore, Potabilizzazione idrica, Trattamento liquami, Raccolta differenziata dei rifiuti;

- ✓ Depositi ed aree di prestito: Deposito rifiuti, deposito materiali provenienti dagli scavi da riutilizzare, deposito del terreno vegetale da riutilizzare.

Le auto di servizio saranno dei fuori strada utili per raggiungere i vari punti del cantiere (servizio infermieristico, vetture fuoristrada e mezzi di lavoro).

4.1.1.3 Cantiere Sbocco Scarichi Bacino Monte

L'area di cantiere è ubicata interamente nel comune di Villarosa, a Sud Est rispetto al “Cantiere di Monte”. Vi si potrà accedere tramite la SS 290. L'estensione complessiva è pari a circa 1,200 m². L'area sarà occupata temporaneamente e ripristinata al termine dei lavori, ad eccezione dell'area associata alle opere in progetto (sbocco delle due condotte aventi diametro nominale di 400 mm).

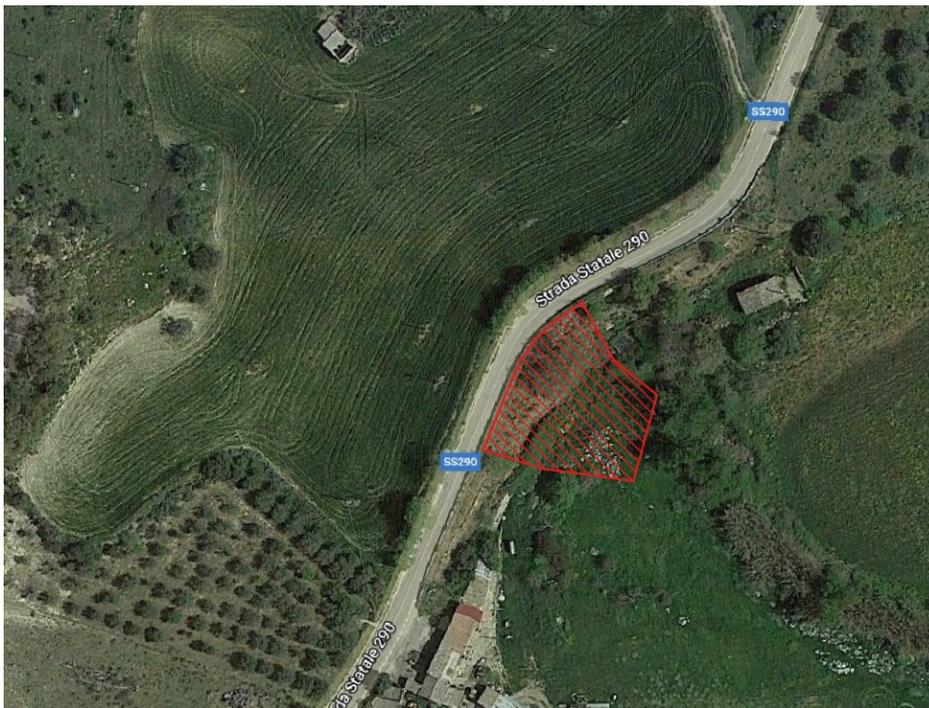


Figura 4.2: Area di cantiere Scarichi Drenaggi Bacino Monte

Presso il lato Nord-Est del bacino di monte è previsto uno sfioratore di superficie largo 4 m. A valle dello sfioratore di superficie, ha inizio una condotta sotterranea lunga circa 700 m e con una pendenza del 9% circa che scarica presso un impluvio naturale posto nell'area di cantiere in questione, in prossimità della strada SS290. Nella stessa area si prevede anche di recapitare le acque provenienti dai drenaggi della diga: anche in questo caso si prevede la realizzazione di una condotta sotterranea, lunga circa 650 m e con una pendenza del 5% circa.

La realizzazione di queste due condotte avverrà tramite la tecnica della perforazione orizzontale controllata (TOC), sviluppata nelle seguenti fasi: esecuzione di un foro pilota (di piccolo diametro) dall'area di cantiere di monte verso l'area di cantiere in questione, alesatura del foro (da valle verso monte) e posa del tubo (da valle verso monte). Si prevede di posare tubazioni i PVC-A con diametri di 400 mm.

4.1.1.4 Cantiere officina e deposito

Ad est del “cantiere di monte” si prevede occupare un'area finalizzata al deposito di materiali sciolti derivanti, ed un'area in cui realizzare un'officina per i mezzi di cantiere, come indicato nella seguente Figura.

Questo cantiere è ubicato interamente nel comune di Calascibetta ed è accessibile tramite il sopra citato tratto di “Viabilità 1”.

Nell'area interessata dal deposito sarà steso un geotessile (tessuto non tessuto); al termine dei lavori questo sarà rimosso e tutta l'area sarà completamente ripristinata. L'estensione complessiva è pari a circa 22,000 m².

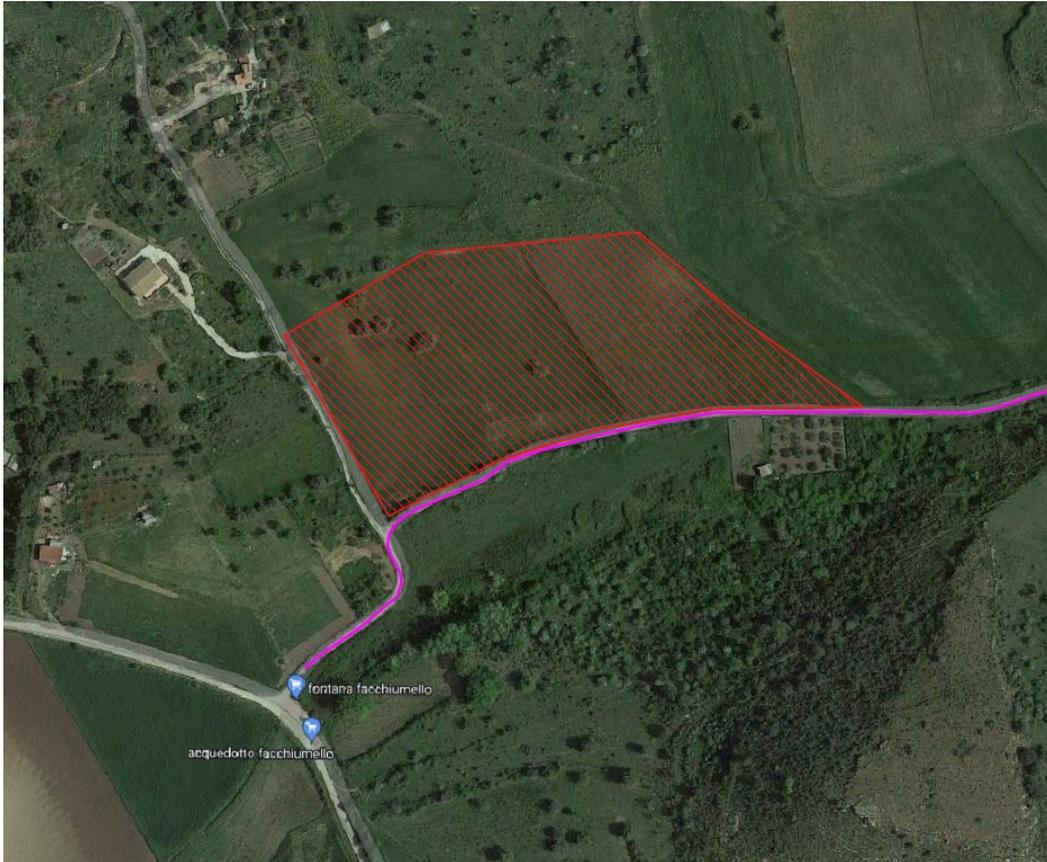


Figura 4.3: Area di cantiere officina e deposito (in magenta la Viabilità 1 da adeguare)

4.1.1.5 Cantiere Centrale Ipogea

L'area di cantiere è ubicata a Nord del lago di Villarosa, all'interno del comune di Villarosa, si veda la seguente Figura, e vi si potrà accedere tramite la creazione del sopracitato tratto di "Viabilità 3" (che parte dalla SS 290 situata a Nord rispetto all'area di cantiere) e dal sopracitato tratto di Viabilità 4.

L'estensione complessiva è pari a circa 172,000 m². L'area sarà occupata temporaneamente e ripristinata al termine dei lavori, ad eccezione dell'area associata alle opere in progetto (Galleria d'Accesso, Centrale Ipogea).

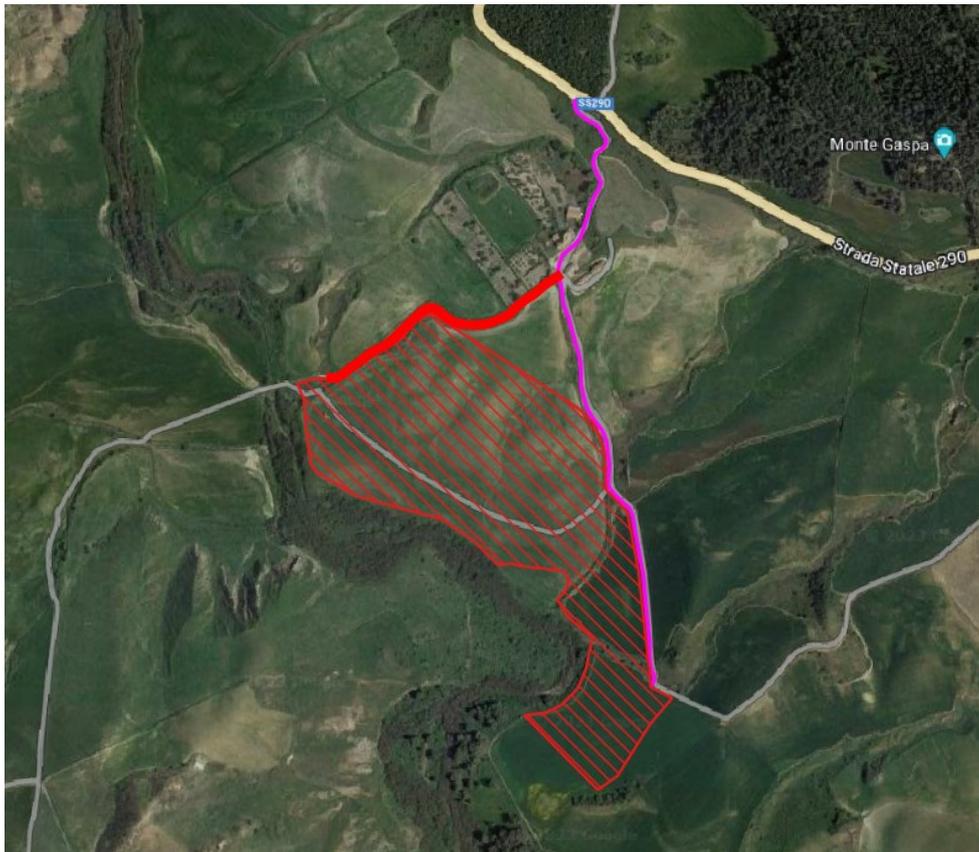


Figura 4.4: Area cantiere Centrale Ipogea (Viabilità 3 da adeguare in magenta, Viabilità 4 da adeguare in rosso)

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato sia nella medesima area di cantiere, e verrà diviso a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche. Il trasporto, che si svolgerà sempre all'interno dell'area di progetto, sarà effettuato tramite autocarri.

4.1.1.6 Cantiere di valle

L'area di cantiere è ubicata sulla sinistra idrografica del lago di Villarosa, come indicato nella seguente Figura e ricade prevalentemente in Comune di Enna. L'accesso è consentito tramite la creazione della sopracitata "Viabilità 4" e l'adeguamento della sopra citata "Viabilità 5".

L'estensione complessiva è pari a circa 91,000 m². L'area sarà occupata temporaneamente e ripristinata al termine dei lavori, ad eccezione dell'area associata alle opere in progetto (opera di presa che sarà sommersa e pozzo paratoie).



Figura 4.5: Area cantiere di valle (in arancio la Viabilità 7 da creare ed in magenta la Viabilità 6 da adeguare)

Il materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato nella medesima area di cantiere, diviso per tipologia di materiale, a seconda delle sue caratteristiche geomeccaniche e successivamente conferito al sito di destinazione finale.

4.1.2 Mezzi e Macchinari di Cantiere

Nella Tabella seguente si elencano le tipologie e le potenze dei mezzi che si prevede di impiegare durante le diverse fasi di cantiere.

Tabella 4.2: Caratteristiche Mezzi e Macchine di Cantiere

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
1	Escavatore	Mobili	Interni/Esterni	302	diesel
2	Dozer Apripista	Mobili	Esterni	350	diesel
3	Dozer pesante	Mobili	Esterni	560	diesel
4	Dozer medio	Mobili	Esterni	350	diesel
5	Pala Gommata	Mobili	Interni/Esterni	373	diesel
6	Pala Cingolata	Mobili	Esterni	196	diesel
7	Retroescavatore	Mobili	Esterni	200	diesel
8	Retroescavatore leggero	Mobili	Esterni	90	diesel
9	Rulli compattatori (terre)	Mobili	Esterni	150	diesel
10	Rulli compattatori piccoli	Mobili	Esterni	34.5	diesel
11	Rulli Lisci (conglomerato bituminoso)	Mobili	Esterni	34.5	diesel
12	Rulli a piede di pecora	Mobili	Esterni	150	diesel
13	Autobetoniera 4 assi da 10 m ³	Mobili	Interni/Esterni	412	diesel

ID	Tipologia	Fissi / Mobili	Tipologia Uso (Esterno/Galleria)	Potenza [kW]	Alimentazione (Motore Diesel/Elettrico)
14	Pompa cls	Fissi/Mobili	Interni/Esterni	115	diesel
15	Macchina perforatrice (per Tiranti di ancoraggio)	Fissi	Interni	125	diesel
16	Macchina per infilaggio Tiranti	Mobili	Interni	90	Elettrico
17	Macchina per carotaggi	Mobili	Interni	125	Diesel
18	Autogru	Mobili	Interni/Esterni	168	Diesel
19	Gru	Fissi	Esterni	168	Diesel
20	Carroponte	Fissi	Esterni	373	Diesel
21	Grader	Mobili	Esterni	163	Diesel
22	Finitrice	Mobili	Esterni	24.4	Diesel
23	Attrezzatura per Diaframmi	Fissi	Esterni	400	Diesel
24	Dumper	Mobili	Esterni	227	Diesel
25	Autocarri 10 m ³	Mobili	Esterni	412	Diesel
26	Autobotte	Mobili	Esterni	412	Diesel
27	Generatori per impianti Betonaggio	Fissi	Esterni	250	Diesel
28	Ventilatori	Fissi	Esterni	200	elettrico
29	Pompa Spritz	Fissi	Interni	75	elettrico
30	Pompa aggettamento	Fissi	Interni	18	elettrico
31	Bullonatore	Mobili	Interni	66	elettrico
32	Vibratori	Fissi	Esterni	100	Elettrico
33	Elettrocompressori	Fissi	Esterni	800	Elettrico
34	Trasformatori Elettrici	Fissi	Esterni	1,500	Elettrico
35	TBM	Mobili	Interni	560	Diesel

4.1.3 Viabilità di Accesso

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di una rete di viabilità di servizio: alcuni tratti si rendono necessari sia per la fase di cantiere, sia per la fase di normale esercizio dell'impianto, mentre altri tratti saranno adeguati per il solo utilizzo in fase di cantiere.

Le opere costituenti l'impianto sono raggiungibili attraverso la viabilità attualmente esistente (viabilità secondaria, strade sterrate ad uso agricolo o forestale), ma alcune di esse devono essere adeguate per consentire il transito dei mezzi di cantiere in piena sicurezza. Sono pertanto previsti allargamenti, miglioramenti del fondo stradale, ampliamento di raggi di curvatura della viabilità esistente. Si fa presente che durante l'operazione di selezione delle componenti dell'impianto si è tenuto conto della vicinanza alla viabilità esistente e dell'estensione dei tratti da adeguare, in modo da limitare con-temporaneamente l'impatto ambientale ed i costi di realizzazione di nuove strade e di adeguamento delle esistenti.

Nella planimetria delle aree di cantiere e delle viabilità (Doc. 1388-A-FN-D-03-1) sono indicati i tratti di strada di cui si prevede l'adeguamento o la creazione

4.2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE (OPERE DI CONNESSIONE)

In questa sezione si analizzano le azioni di progetto, al fine di determinare l'impatto che l'opera nelle sue fasi di realizzazione e vita, avrà sulle componenti ambientali.

Al fine di rendere più chiara l'analisi degli interventi si è deciso di articolare la descrizione degli stessi nelle seguenti tipologie di opere previste:

- ✓ Nuovi raccordi aerei;

- ✓ Nuovi elettrodotti in cavo interrato;
- ✓ Nuova Stazione Elettrica.

4.2.1 ACCESSI AI CANTIERI

4.2.1.1 Cantieri base

Per quanto riguarda l'opera in progetto, **non si sono previste aree di cantiere base propriamente dette** in quanto, essendo l'area di lavoro arealmente poco estesa, si ritiene sufficiente utilizzare l'area della futura Stazione Elettrica RTN come base per il cantiere. Non si prevede pertanto l'apertura di alcuna pista provvisoria in quanto l'area della futura SE avrà una sua viabilità dedicata in progetto.

4.2.1.2 Micro cantieri (aree sostegni)

L'accesso ai micro cantieri solitamente avviene secondo le seguenti modalità:

- ✓ utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massicciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- ✓ attraverso aree agricole e/o prato-pascolo: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione arborea, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- ✓ con piste di cantiere di nuova realizzazione: considerata la complessità dell'opera e la morfologia dei luoghi, si prevede, laddove la viabilità esistente o le pendenze del suolo e la natura litologica dello stesso non lo consentano, l'apertura di piste provvisorie per l'accesso alle aree di lavorazione;
- ✓ mediante l'utilizzo dell'elicottero: solitamente si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisionali, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

4.2.1.3 Apertura nuove piste di cantiere: analisi di dettaglio

4.2.1.3.1 Tipologia di piste

Per fornire una più esaustiva panoramica circa l'entità, l'ingombro, la movimentazione di terreno prevista e quindi le possibili interferenze ambientali, le eventuali nuove piste di cantiere sono state ricondotte a quattro tipologie distinte qui di seguito descritte:

- ✓ Tipo I: zone pianeggianti caratterizzate da terreni granulometricamente fini e con scarsa portanza (limi, argille) e/o presenza di falda superficiale; attraversamento di zone acclivi lungo la linea di massima pendenza (non si prevede il "taglio" di versanti). In tali casi si potrà presentare la necessità (da verificare in fase di progettazione esecutiva per mezzo di una campagna d'indagini geognostiche) di realizzare brevi piste mediante scarifica di 40/50 cm di suolo (avendo cura di separare e conservare lo strato superficiale di suolo vegetale per il successivo ripristino dei luoghi) e la messa in opera e rullatura di materiale ghiaioso - sabbioso (classificazione A1/A3 C.N.R. – UNI 10006/1963), idoneo alla realizzazione di una massicciata. In ogni caso non si prevede mai, considerata la morfologia dei territori attraversati, la realizzazione di opere di sostegno. Al termine dei lavori si prevede il ripristino delle aree mediante la completa asportazione del materiale costituente la massicciata e il riporto del suolo naturale in precedenza scarificato.
- ✓ Tipo II: qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario "tagliare" il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di accesso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido; pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia sarà adottata su pendii con pendenza inferiore a 45°, sui quali non si prevede la necessità di realizzare opere di sostegno provvisionali. In funzione dell'acclività del versante potrebbero presentarsi le seguenti tre situazioni:

- **Compensazione scavo/riporto:** il metodo prevede di eseguire una prima pista per l'avanzamento dell'escavatore che sarà poi progressivamente allargata realizzando in scavo la scarpata di monte e con riporto quella di valle. Il terreno più grossolano può essere utilizzato per realizzare un“unghia” che consenta il deposito del materiale derivante dallo scavo (riducendo il rotolamento di materiale a valle) e sia di supporto per la scarpata di riporto. L'utilizzo di piante messe di traverso per ancorare il materiale, suggerito in diversi manuali di origine statunitense, è una soluzione ideale per tracciati temporanei, (Chatwin et al., 1994). La scarpata di valle, infine, è adeguatamente compattata al fine di aumentarne la resistenza al taglio. Il materiale grossolano derivante dallo scavo della scarpata di monte può essere utilizzato, se il terreno avesse una modesta portanza, anche per la realizzazione dello strato di base della sede viaria.
 - **Riporto parziale:** Questo tipo di schema è utilizzato su pendenze elevate, superiori al 60%, dove il materiale proveniente dallo scavo e riversato sul versante di valle non riesce a formare un cuneo sufficientemente stabile, ma solamente uno strato di terreno che si prolunga sul versante fino ad una variazione di pendenza o a ridosso di grossi massi o ceppaie. Lo scavo della banchina nel terreno naturale raggiunge i $\frac{3}{4}$ della larghezza dell'intera strada. Questa soluzione è attuabile solamente con presenza di materiale grossolano, mentre è da evitare in terreni a tessitura fine.
 - **Scavo:** il metodo prevede la realizzazione della sede stradale interamente in scavo ed è utilizzato quando le caratteristiche del materiale e/o le pendenze in gioco non garantiscono la realizzazione di una seppur minima scarpata di riporto.
- ✓ **Tipo III:** qualora, per accedere all'area di cantiere, fosse necessario “tagliare” il versante, sarà realizzata una pista provvisoria di accesso con la tecnica dello scavo e riporto. In tali casi, solitamente, non si presenta la necessità di costipare il primo sottosuolo e di realizzare una vera e propria massicciata con materiale arido; pertanto saranno utilizzati esclusivamente i materiali presenti in loco. Questa tipologia, a differenza di quella precedente, sarà adottata su pendii con pendenza superiore a 45° sui quali si dovrà valutare, in fase di progetto esecutivo, la necessità di realizzare opere di sostegno provvisionali di controripa o di sottoscarpa, quali palificate doppie con legname e massi reperiti in loco o gabbionate in pietrame.
- ✓ **Tipo IV:** in corrispondenza di aree generalmente piane o poco acclivi e prive di ostacoli morfologici o naturali non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi; È stata introdotta questa quarta casistica e fatta rientrare tra le piste di cantiere, differenziando pertanto tale tipo di accesso alle aree di lavorazione rispetto all'accesso denominato “Attraverso aree agricole e/o prato-pascolo”, per evidenziare quegli accessi ai cantieri che necessiteranno del taglio di alcuni soggetti arborei.

4.2.2 ELETTRODOTTI AEREI

4.2.2.1 Fase di costruzione

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- ✓ Attività preliminari;
- ✓ Esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- ✓ Trasporto e montaggio dei sostegni;
- ✓ Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ✓ Ripristini aree di cantiere.

4.2.2.1.1 Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

1. Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:
 - ✓ Tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - Realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - Apertura dell'area di passaggio;
 - ✓ Tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;
 - ✓ Tracciamento area cantiere “base”;

- ✓ Scotico eventuale dell'area cantiere “base”;
- ✓ Predisposizione del cantiere “base”.
- 2. Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici;
- 3. Realizzazione dei “microcantiere”: predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto “microcantiere” delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 25x25. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

4.2.2.1.2 *Trasporto e tempi per il montaggio dei sostegni*

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 ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno 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, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

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.

4.2.2.1.3 *Modalità di organizzazione del cantiere*

L'insieme del “cantiere di lavoro” per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

- ✓ Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e 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;
- ✓ 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;
 - 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.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

4.2.2.1.4 *Ubicazione aree centrali o campi base*

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali).

Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- ✓ Destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- ✓ Superficie complessiva compresa tra 5,000 e 20,000 m²;
- ✓ Aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- ✓ Morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;

- ✓ Assenza di vincoli ambientali, archeologici e paesaggistici;

Si è ipotizzato un solo “Cantiere-base” per le attività di realizzazione degli elettrodotti aerei in quanto l’area di lavoro è abbastanza circoscritta e corrisponde, come già detto in precedenza, con l’area di ubicazione della futura Stazione Elettrica.

L’area di cantiere base risulta sempre accessibile mediante la viabilità principale, pertanto, non si prevede l’apertura di alcuna pista provvisoria ma bensì verrà utilizzata la viabilità prevista per l’accesso alla futura SE di Calascibetta.

4.2.2.1.5 Layout delle aree di lavoro

Si riportano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- ✓ Pianta “tipo” dell’Area centrale;
- ✓ Pianta “tipo” dell’Area sostegno con l’indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito a piè d’opera;
- ✓ Pianta “tipo” dell’Area di linea.

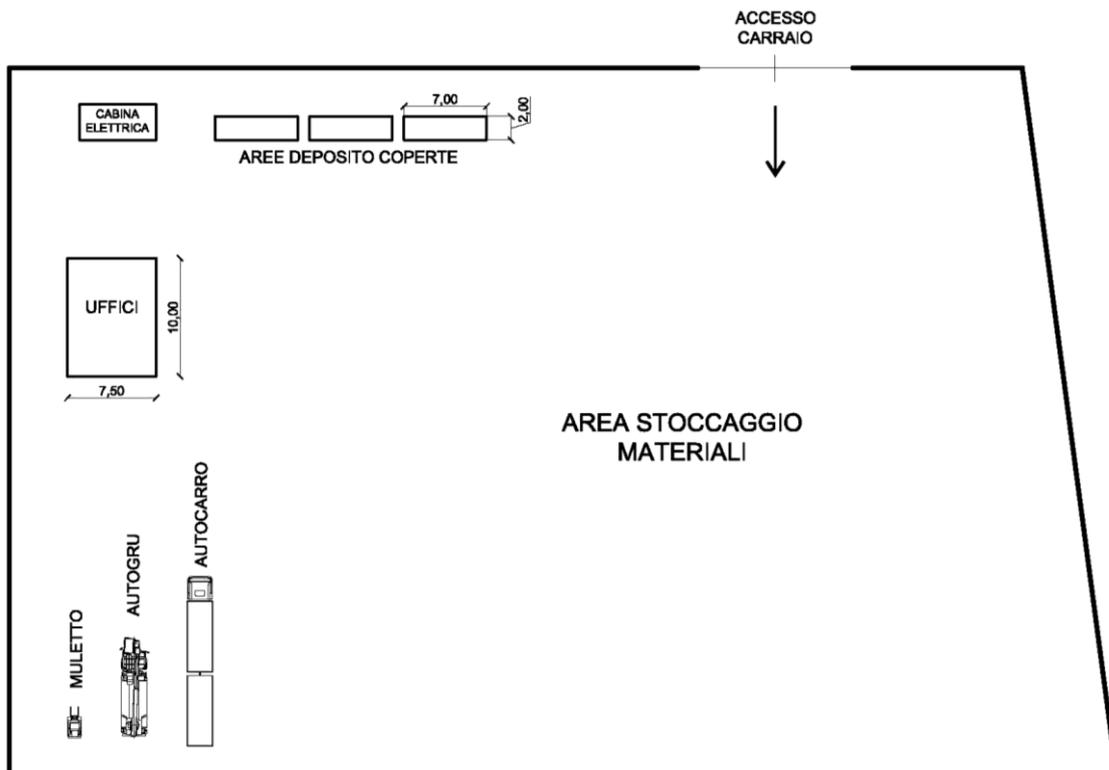


Figura 4.6: Layout tipo dell’area centrale

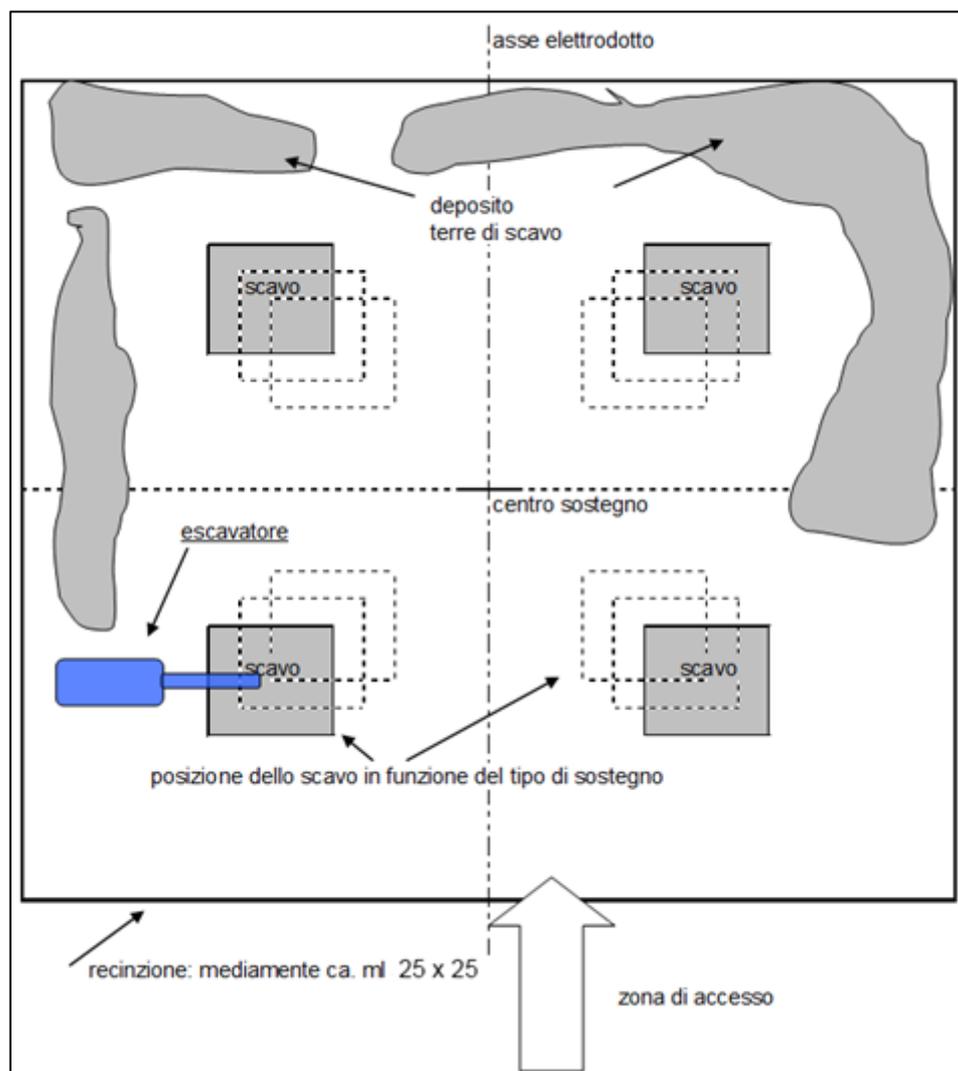


Figura 4.7: Layout tipo dell'area sostegno (scavo fondazione)

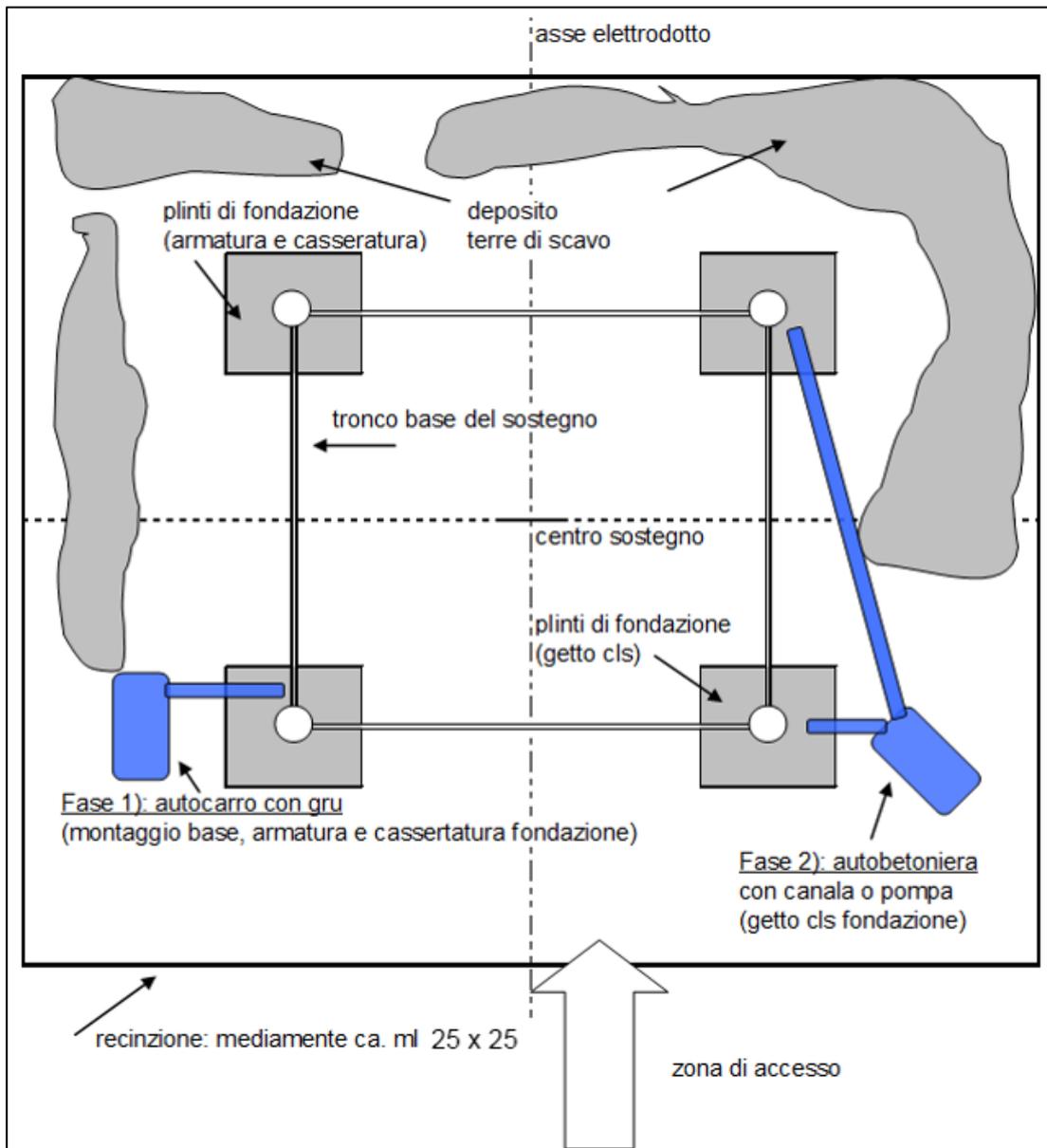


Figura 4.8: Layout tipo dell'area sostegno (getto e montaggio basi)

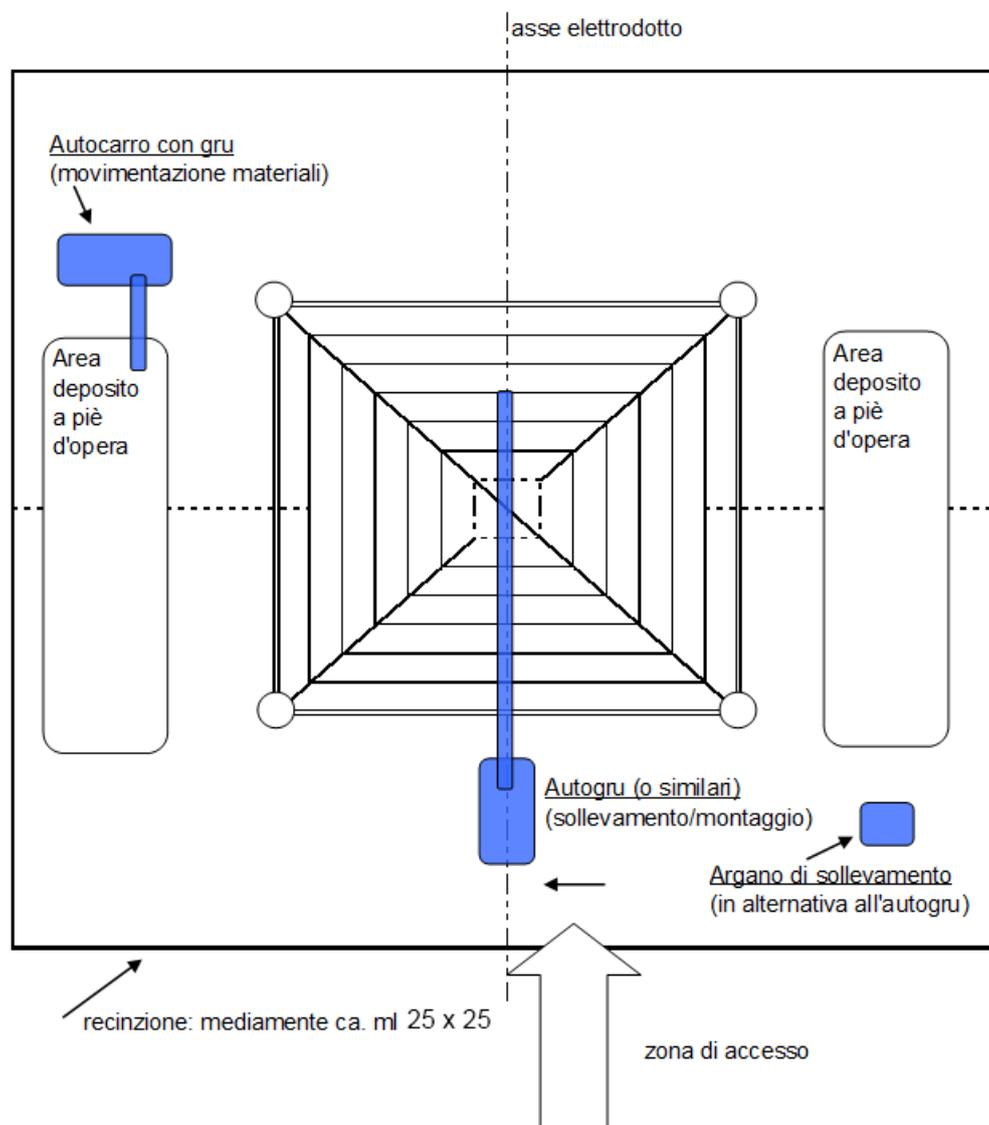


Figura 4.9: Layout tipo dell'area sostegno (montaggio sostegno)

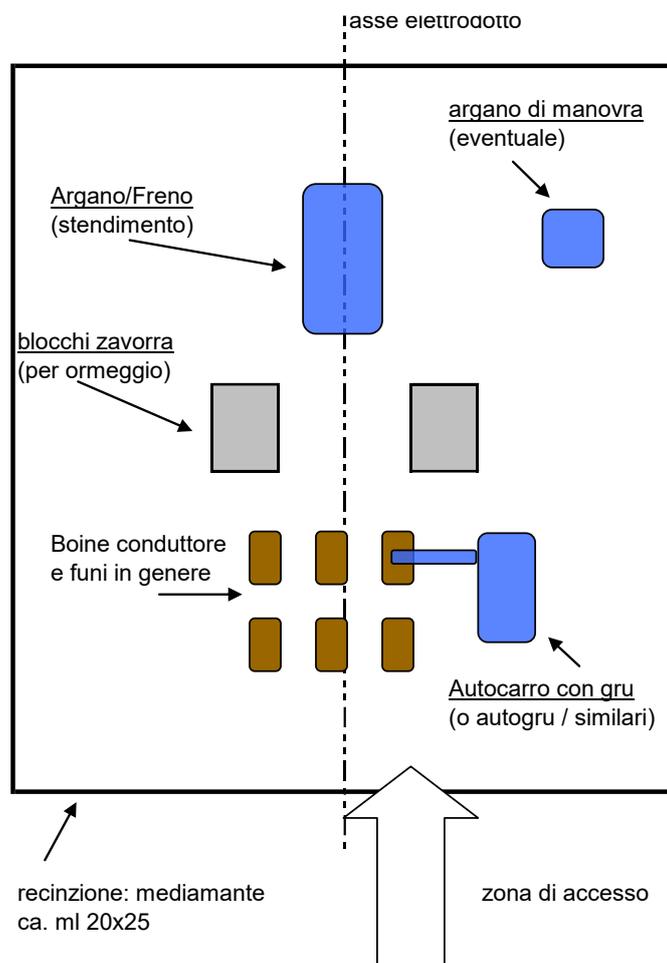


Figura 4.10: Layout tipo dell'area di linea



Figura 4.11: Layout tipo dell'area di linea (archivio)

4.2.3 Mezzi e Macchinari di Cantiere

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun micro cantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi:

- ✓ 2 autocarri da trasporto con gru (per 5 giorni);
- ✓ 1 escavatore (per 4 giorni);
- ✓ 2 autobetoniere (per 1 giorno);
- ✓ 2 mezzi promiscui per trasporto (per 15 giorni);
- ✓ 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni);
- ✓ 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario);

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- ✓ 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- ✓ 2 mezzi promiscui per trasporto;
- ✓ 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno;
- ✓ 1 elicottero (eventuale).

Le attività realizzative giocoforza dovranno interfacciarsi con la necessità di mantenere il servizio elettrico in esercizio e con un certo grado di affidabilità in caso di emergenza.

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di due macro cantieri e che per ogni macro cantiere siano operative tre squadre indipendenti ne risulta un totale di mezzi pari a:

- ✓ 9 autocarri da trasporto con gru;
- ✓ 9 escavatori;
- ✓ 9 autobetoniere;
- ✓ 18 mezzi promiscui per trasporto;
- ✓ 9 macchine operatrice per fondazioni speciali.

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede siano impiegati i seguenti mezzi:

- ✓ 3 autocarri da trasporto con carrello porta bobina;
- ✓ 6 mezzi promiscui per trasporto;
- ✓ 3 attrezzature di tesatura, costituita da un argano e da un tensionatore A/F (freno);
- ✓ 3 elicotteri.

4.3 SOSTANZE UTILIZZATE

4.3.1 Acqua

In corso di esecuzione delle attività di scavo per la realizzazione dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico sarà utilizzata acqua per il raffreddamento delle teste da scavo. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato attraverso la rete acquedottistica o mediante autobotti. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Eventuali prelievi per i cantieri delle opere di connessione elettrica alla RTN sono trascurabili e riconducibili solo ad un uso civile.

4.3.2 Fanghi Bentonitici

Per la realizzazione dei diaframmi mediante idrofresa e produzione cementi nell'ambito della realizzazione dell'Impianto di Accumulo verranno utilizzati i fanghi bentonitici di perforazione.

Al termine dei lavori i fanghi residui saranno raccolti in vasche e trasportati con autospurgo.

4.3.3 Ulteriori Sostanze

Nei cantieri saranno utilizzate sostanze legate alla normale pratica di cantiere (combustibile per il rifornimento dei mezzi, oli lubrificanti, etc).

Il deposito e movimentazione delle sostanze saranno effettuati nel rispetto delle norme di buona pratica ed in linea con quanto previsto dalla vigente normativa. In generale lo stoccaggio di sostanze potenzialmente contaminanti (oli, rifiuti) avverrà lontano dai cumuli delle terre e rocce da scavo nei depositi intermedi, così come le operazioni di manutenzione dei mezzi di scavo per evitare possibili contaminazioni accidentali.

Saranno adottati gli opportuni accorgimenti per evitare spandimenti accidentali. Qualora dovessero verificarsi tali episodi saranno immediatamente adottate le necessarie misure di prevenzione e protezione a tutela dell'ambiente e della salute dei lavoratori ed attivate le procedure previste dall'Art. 242 del D. Lgs. 152/2006 e smi.

4.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Si prevede la produzione dei rifiuti che genericamente vengono generati nei cantieri, quali, a titolo indicativo e non necessariamente esaustivo, i seguenti:

- ✓ Oli esausti, batterie, pezzi di ricambio sostituiti;
- ✓ Residui plastici, ferrosi, di materiale elettrico;
- ✓ Scarti da locali mensa;
- ✓ Rifiuti solidi urbani;
- ✓ Acque nere;
- ✓ Fanghi provenienti da trattamento delle acque;
- ✓ Calcestruzzi armati e non derivanti da demolizioni di opere temporanee.

Tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti nel rispetto delle normative vigenti ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti legati a particolari lavorazioni associate alla specifica tipologia di cantiere (realizzazione scavi in sotterraneo, diaframmi, adeguamento viabilità, etc.) di seguito si riportano delle stime preliminari delle quantità prodotte durante le fasi di costruzione. Si evidenzia che le quantità riportate sono indicative poiché difficilmente quantificabili in fase di progettazione.

Tabella 4.3: Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere

Descrizione	Provenienza	Modalità di gestione/deposito	Destinazione	Quantità [t]
Fanghi esausti e detriti	Fanghi da perforazione	Raccolti in vasche e trasportati con autospurgo	Smaltimento	3,000 m ³
Fanghi	Fanghi da trattamento acque	Caricati direttamente su camion. Tali fanghi sono accumulati sotto la fitopressa, una volta occupato lo spazio a disposizione si procede al trasporto.	Recupero	(1)
Cls (armato e non)	Demolizione diaframmi e altre opere temporanee	La gestione e lo smaltimento avverranno sempre nel rispetto della normativa vigente	Recupero	600 m ³

Note: (1): *Quantitativo variabile, non quantificabile in questa fase*

Si sottolinea inoltre che, in fase di cantiere, sarà data evidenza delle quantità di rifiuti realmente prodotti attraverso l'adozione di uno specifico piano di gestione.

Si prevede inoltre il riutilizzo di gran parte dei volumi ricavati dagli scavi, sia in sito che extra sito. In caso di presenza di terre e rocce da scavo non riutilizzabili, queste saranno sottoposte a caratterizzazione fisico-chimica per individuare gli idonei impianti di recupero e/o smaltimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le opere di connessione i materiali provenienti dagli scavi, sia per la realizzazione delle nuove linee, sia per gli smantellamenti, verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito coerentemente con quanto indicato nel presente Piano.

I volumi di eventuale calcestruzzo demolito saranno trasportati presso discariche autorizzate. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali derivanti dalle demolizioni e destinati a rottame (rottami di ferro zincato quali tralicci, funi di guardia etc., conduttori in alluminio e leghe di alluminio, conduttori in rame) dovranno essere conferiti in siti adeguati al loro riciclo. Per gli altri materiali di risulta derivanti dalle demolizioni (vetri e/o porcellane degli isolatori ecc.) verranno collocati in discarica autorizzata.

Per entrambe le categorie è previsto che il titolare dell'opera richieda agli appaltatori incaricati di eseguire le lavorazioni e a cui spetta l'onere del recupero e smaltimento nelle discariche autorizzate copia del "Formulario di identificazione rifiuto" ai sensi del D.L. n. 22 del 05/02/97 art. 15 del DM 01/04/98 n. 145 e Direttiva Amministrativa Ambiente 09/04/02. È richiesta inoltre copia delle autorizzazioni all'esercizio della discarica stessa.

5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

Nel presente paragrafo sono riportati gli esiti dell'analisi ambientale di inquadramento condotta per rappresentare preliminarmente le caratteristiche delle terre e delle rocce da scavo oggetto del presente documento, con particolare riferimento alla realizzazione dell'impianto di Villarosa e delle sue opere in sotterraneo.

5.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto di intervento si trova nella porzione centro-occidentale del territorio Provinciale di Enna ed interessa tre Comuni tra essi confinanti: Villarosa, Enna e Calascibetta.

L'arteria viaria più importante che attraversa il territorio provinciale ennese è l'autostrada A/19 “Palermo – Catania”, essa infatti, oltre ad essere il più importante collegamento viario tra la Sicilia Orientale e quello Occidentale, è strategica per il sistema viabilistico provinciale in quanto divide a metà il territorio.

Gli svincoli autostradali che ricadono nel territorio ennese sono cinque (Enna, Mulinello, Dittaino, Agira e Catenanuova) e si intersecano sia con le strade statali che con le strade provinciali. Per quanto concerne le strade statali, nel dettaglio, la Strada Statale 120 “dell'Etna e delle Madonie” attraversa il territorio a Nord della provincia e collega i comuni di Sperlinga, Nicosia, Cerami e Troina con i comuni delle province di Palermo e Catania.

La parte centrale del territorio provinciale è attraversata dalle Strade Statali 121 “Catanese” che collega i comuni di Villarosa, Enna, Leonforte, Nissoria, Agira e Regalbuto, con i comuni della provincia di Caltanissetta e Catania dalla Strada Statale 192 “della Valle di Dittaino” che collega il Comune Capoluogo con la Zona Industriale di Dittaino, il comune di Catenanuova con la provincia di Catania ed infine la Strada Statale 290 di Alimena che collega il Comune di Calascibetta con il comune di Enna ed i comuni della provincia di Palermo.

L'intervento interesserà un'ampia area compresa tra il Bacino di valle esistente di Villarosa (creato dallo sbarramento sul Fiume Morello della diga Villarosa) ed il Bacino di Monte di nuova realizzazione. Le opere saranno prevalentemente interrato (circa 4.8 km di condotta idrica, Centrale interrata, galleria di accesso, etc.) e le opere superficiali (prevalentemente legate al Bacino di Monte).

5.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame è ubicata nel massiccio dei monti Erei ed è caratterizzata da rilievi di modesta entità, principalmente collinari attraversati da valli fluviali incise. Le quote più alte sono raggiunte nel settore orientale dell'area: a Nord-Est si trova il monte Altesina, picco più alto della catena con i suoi 1192 m.s.l.m, mentre a Sud-Est si trova l'abitato di Enna a 992 m.s.l.m. Le principali dorsali ricalcano le strutture tettoniche plioceniche, quindi le pieghe anticlinali e i thrust NO-SE. La particolare successione coinvolta nelle pieghe, costituita da litotipi più resistenti su di un substrato argilloso, comporta la formazione di rilievi isolati, in pianta subcircolari o allungati, corrispondenti ai nuclei delle sinclinali o dei bacini sinclinali.

Laddove la litologia è maggiormente dominata dai litotipi argillosi il paesaggio si fa più monotono e pianeggiante, mentre dove queste sono associate a litotipi più resistenti sono comuni i fenomeni di erosione selettiva. Laddove le argille vengono scalzate da sotto altre rocce si innestano fenomeni di crollo, con la modellazione di rilievi a fianchi molto acclivi circondati da depositi di frana che possono essere riattivati a seguito di precipitazioni prolungate. Al top del rilievo la morfologia rimane invece relativamente pianeggiante. Un esempio di questo fenomeno si può osservare presso l'abitato di Calascibetta ed in misura maggiore in quello di Enna. Il fenomeno può formare rilievi tabulari (mesas) come nel caso di enna, oppure monoclinali (cuestas). I fenomeni di dissesto più abbondanti nell'area sono legati all'azione dell'erosione accelerata. In tutte le litologie argillo-marnose, ed in particolare nelle successioni pelitiche e nei livelli di argille brecciate della formazione di Terravecchia, si osservano forme erosive che variano dal ruscellamento diffuso a forme più impervie quali i calanchi.

La franosità dell'area è prevalentemente localizzata presso le successioni pelitiche della formazione di Terravecchia e nei livelli di argille brecciate nella predetta formazione ed in quella di Trubi. Gran parte dell'energia del rilievo attuale è da imputare all'approfondimento del reticolo fluviale in seguito al sollevamento che ha interessato l'area a partire dal Pleistocene medio, testimoniato da diversi ordini di terrazzi fluviali riconosciuti lungo i principali corsi d'acqua. Nel complesso la dinamica recente è responsabile di gran parte dell'instabilità dei versanti della regione e dei processi erosivi in atto, i cui effetti sono amplificati sia dai fattori litologici spesso scadenti, per l'elevata deformazione dei terreni, che dall'azione dell'uomo, il cui impatto sull'ambiente è stato in molti casi fortemente negativo. È stata effettuata un'analisi cartografica con la mappa del Database Nazionale Sinkhole del Dipartimento per il servizio geologico d'Italia sul sito ufficiale di ISPRA. Non è stata riscontrata la presenza di sinkholes nell'area di indagine: l'inghiottitoio più vicino si trova infatti presso il lago Pergusa.

5.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di indagine è situata nella zona centrale della Sicilia, compresa tra la propaggine meridionale della catena Appennino – Maghrebide e la rispettiva avanfossa. Nel settore Nord-orientale dell'area di indagine affiorano le unità esterne della catena, che costituiscono la propaggine più meridionale dei M. Erei.

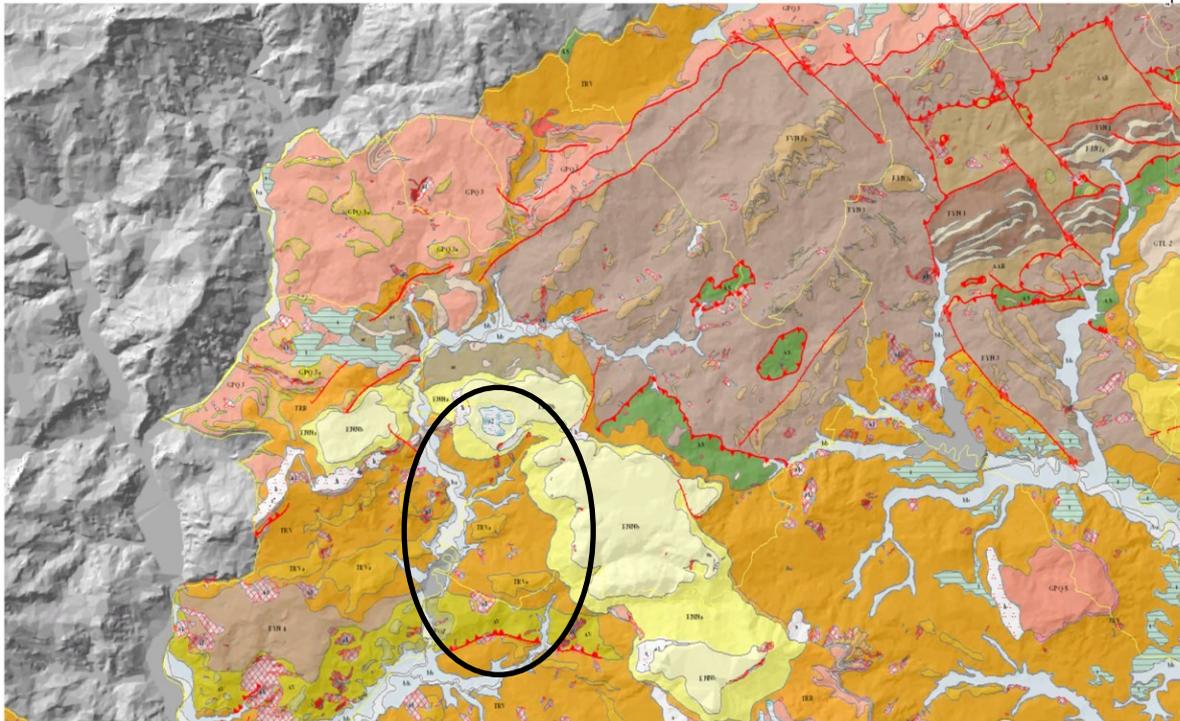
Esse formano, un thrust belt in sovrapposizione tettonica sia su un sistema a thrust sepolto, costituito dalle unità sicane s.l., sia sui depositi plio-pleistocenici dell'avanfossa di Gela in un sistema a duplex. La struttura a duplex è costituita essenzialmente da sequenze di scaglie sovrapposte del Flysch, sovrastate dalle unità alloctone in sovrapposizione tettonica sulle unità più esterne. Il resto del territorio nella porzione meridionale è prevalentemente interessato da terreni che costituiscono l'avanfossa, al cui interno si distingue il Bacino di Caltanissetta. All'interno di quest'ultimo si individuano numerosi bacini satelliti del tardo Neogene che in parte ricoprono le strutture della catena e che in parte sono coinvolti nuovamente da sovrascorrimenti fuori sequenza

Le diverse unità tettoniche e stratigrafiche affioranti mostrano una serie di strutture che hanno in parte registrato la storia deformativa legata alla convergenza Africa-Europa la quale, a partire dal Cretacico superiore, ha portato alla costruzione della catena appenninico- maghrebide. Questa presenta una geometria a duplex, con un thrust di tetto che delimita le falde alloctone d'origine oceanica neotetidee (Unità Sicilidi) in ricoprimento su una serie d'unità del paleomargine africano distaccate tramite un thrust di letto dal relativo basamento.

Le strutture di sovrascorrimento principale responsabili della messa in posto delle Unità Sicilidi hanno causato la sovrapposizione con vergenza meridionale dell'Unità di Nicosia su unità oceaniche più esterne e su unità del paleomargine africano. In particolare, a Nord dell'allineamento "Caltanissetta-Enna", si può ipotizzare una sovrapposizione dell'unità di Nicosia su successioni riferibili ad ad Unità Sicilidi più esterne. Questo allineamento rappresenta inoltre un alto strutturale che borda verso Nord-Ovest il bacino di Caltanissetta, determinato da un sovrascorrimento regionale con geometria a rampa e vergenza verso SSE, associato a numerosi sovrascorrimenti e retroscorrimenti secondari.

A livelli superficiali le argille varicolori e il flysch numidico dell'Unità di Nicosia affiorano al nucleo di ampie anticlinali con assi orientati mediamente SO-NE e sviluppo chilometrico. Queste sono caratterizzate da piegamento flessurale, di tipo thrust propagation fold, che sviluppa lungo i fianchi delle strutture maggiori una serie di pieghe parassite asimmetriche di dimensioni da decimetriche a metriche e al nucleo pieghe simmetriche tipo M, con piani assiali immergenti di pochi gradi verso Nord.

Queste strutture possono essere collegate alle deformazioni neogeniche relative allo sviluppo delle strutture contrazionali riscontrate anche nei depositi marini del Bacino di Caltanissetta. Durante il Neogene, infatti, l'area in esame è interessata dalla deposizione di tre cicli sedimentari principali in corrispondenza di aree depresse determinatesi durante lo sviluppo dei sovrascorrimenti frontali. Si tratta dei cicli del Miocene superiore, del Pliocene inferiore-medio e del Pliocene superiore, i quali mostrano chiare strutture da crescita a testimonianza della deposizione sintettonica. Sono stati riconosciuti tre gruppi di pieghe formatesi in sequenza durante tre successive fasi tettoniche, con assi generalmente orientati da SO-NE a E-O e vergenza verso sud, che interessano tutte le unità del bacino di Caltanissetta.



	a1 - Depositi di frana		GPQ 2 - Formazione di Pasquasia		FYN 4 - Flysch numidico
	a - Depositi di versante		GPQ 3 - Formazione di Pasquasia		AV - Argille Variagate
	b2 - Coltri eluvio-colluviali		GPQ 3a - Formazione di Pasquasia		POZ - Formazione di Polizzi
	ba - Depositi alluvionali attuali		GPQ 5 - Formazione di Pasquasia		AS - Argille Scagliose
	bb - Depositi alluvionali recenti		ac - Formazione di Cattolica		FYN 3 - Flysch Numidico
	e2 - Depositi lacustri		GTL 2 - Formazione di Cattolica		FYN 3a - Flysch Numidico
	t - Depositi alluvionali terrazzati		GTL 1 - Formazione di Cattolica		AAB - Argille marnose e Arenarie glauconitiche
	ENNa - Formazione di Enna		TPL - Tripoli		FYN 1 - Flysch Numidico
	ENNb - Formazione di Enna		TRV - Formazione Terravecchia		FYN 1a - Flysch Numidico
	TRBa - Trubi		TRVa - Formazione Terravecchia		h - Rosticci
	TRB - Trubi		TRVb - Formazione Terravecchia		
	GPQ 1 - Formazione di Pasquasia		TRVc - Formazione Terravecchia		

Figura 5.1: Carta geologica di dettaglio mostrante le unità stratigrafiche presenti nell'area di indagine. Geoportale Libero Consorzio Comunale di Enna

Si evidenzia che per le diverse parti di progetto, Impianto di Accumulo Idroelettrico e Opere di Connessione Elettrica alla RTN, sono state elaborate nell'ambito dei rispettivi progetti dedicate relazioni geologiche a cui si rimanda per maggiori particolari (rispettivamente Doc. No. 1388-A-CT-R-01-1 e G970_DEF_R_004_Rel_geo_1-1_REV01).

In allegato al SIA si riporta la ricostruzione della carta geologica-litologica dell'area di intervento nella Tavola G970_SIA_T_010.

Dal punto di vista geologico-strutturale, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di cospicui volumi di sedimenti supramiocenici di natura prevalentemente terrigena, evaporitica, clastico-evaporitica, ospitati in bacini di sedimentazione tipo piggy-back, le cui geometrie sono evidenziate dal rilievo di terreno. I terreni riconosciuti consistono di diverse successioni sedimentarie neogeniche variamente distribuite in affioramento e comprendono dal basso verso l'alto:

- ✓ Argille Varicolori (AV) e Formazione Polizzi (POZ);
- ✓ Flysch Numidico (Membro di Nicosia) (FYN);
- ✓ Formazione Terravecchia (TRV);
- ✓ Tripoli (TLP);
- ✓ Gessi (GTL2);
- ✓ Trubi (TRB);
- ✓ Marne di Enna (ENNa);
- ✓ Calcareni di Capodarso (ENNb);
- ✓ Depositi Continentali Quaternari.

5.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'area in esame è caratterizzata a livello idrografico da 3 fiumi principali: il Salso, il Morello ed il Dittaino. I primi due fanno parte del bacino idrografico dell'Imera meridionale, mentre il terzo appartiene al bacino del Simeto. Oltre alle valli scavate da questi corsi d'acqua principali, si osservano valli secondarie che formano un reticolo idrografico di tipo sub-dendritico. Le opere di cantiere, tuttavia, ricadono all'interno del bacino idrografico dell'Imera Meridionale.

IMERA MERIDIONALE: Noto anche come Salso, il fiume rappresenta il secondo corso d'acqua della regione sia per lunghezza dell'asta principale (132 km) che per ampiezza del bacino (2000 km² circa). È sviluppato in direzione N-S, con un assetto morfologico che varia in maniera regolare dai monti delle Madonie sino alla costa del canale di Sicilia. Il corso d'acqua nasce presso Portella Mandarinini (1500 m) e nel primo tratto ha andamento da sinuoso a rettilineo. Nella parte finale assume un andamento più sinuoso, sino a diventare meandriforme nella piana di Licata, prima di sfociare in mare.

L'area di interesse è interessata da due affluenti del fiume: il Salso Superiore ed il Morello. Il bacino del Fiume Salso Superiore si estende per circa 220 km² ed interessa il territorio delle province di Caltanissetta, Enna e Palermo, sviluppandosi, comunque, prevalentemente all'interno dei territori comunali della provincia di Palermo (Geraci Siculo, Petralia Soprana, Gangi, Bompietro, Alimena). Nel bacino ricade il centro abitato di Bompietro e parte di quello di Gangi. L'altitudine massima è di circa 1680 m s.l.m., che corrisponde alla vetta di Pizzo Catarineci, in territorio di Geraci Siculo, quella media è di circa 740 m s.l.m. e la minima è di circa 343 m s.l.m., quota di confluenza con l'Imera Meridionale, in località Ponte Cinque Archi (poco più a sud dell'area individuata per la Se della soluzione numero 1). Il corso d'acqua nasce alle pendici di Pizzo Corvo con il nome di Vallone Acqua Amara, scorre in direzione NS con un andamento a tratti rettilineo ed a tratti sinuoso e presenta un pattern dendritico e localmente subparallelo. Lungo il suo percorso, di circa 28 km, riceve le acque del Fiume Gangi e quelle del Vallone Salito, che rappresentano i tributari di maggiore importanza. Deve il suo nome alla salinità assai elevata dei deflussi superficiali dovuta alla prevalente presenza nel bacino di rocce della serie gessoso-solfifera.

Il bacino del Fiume Morello interessa il territorio della provincia di Enna, attraversando i territori comunali di Nicosia, Calascibetta, Villarosa ed Enna. Comprende interamente l'abitato di Villarosa e parzialmente quello di Calascibetta, la cui restante parte ricade nel bacino del Fiume Simeto. Il bacino ha una forma piuttosto allungata ed un'estensione di circa 178 km²; l'altitudine massima è di circa 1192 m s.l.m. che corrisponde alla cima di Monte Altesina, nel territorio comunale di Nicosia, dalle cui pendici si origina l'asta principale con il nome di Vallone Altesinella. L'altitudine media è di circa 582 m s.l.m. e la minima di circa 270 m s.l.m., che si ha alla confluenza con l'Imera Meridionale nei pressi di Ponte Capodarso. Il bacino risulta caratterizzato dalla presenza di vasti affioramenti della serie gessoso-solfifera nella porzione centro-settentrionale e da termini della serie pliocenica, in trasgressione sulla precedente, nel settore centro-orientale. Il Fiume Morello, il cui sviluppo è di circa 31 Km, scorre in direzione E-W nella zona montana, dove drena le acque del Vallone Pietre Lunghe, unico affluente di testata di una certa importanza. Nei pressi dell'abitato di Villapriolo si ha un cambiamento di direzione in senso N-S sino alla confluenza con l'Imera.

Negli anni 1969-1972 l'E.M.S. nel territorio di Villarosa, ha realizzato la Diga Morello, a sbarramento dell'omonimo fiume. L'invaso era destinato ad usi industriali per il lavaggio del sale potassico della vicina miniera di Pasquasia.

SIMETO: Il bacino del Fiume Simeto occupa un'area complessiva di 4.029 km². La morfologia varia dalle forme aspre nel grippo montuoso delle Nebrodi alla pianura di Catania, passando per le colline dei monti Iblei. A oriente la morfologia è dominata dal monte Etna, che rappresenta anche il punto ad elevazione maggiore del bacino (3,274 m s.l.m.) altrimenti mediamente a 531 m. Il Bacino del Dittaino (959 km²) è compreso tra il bacino del Salso a Nord e quello del Gornalunga a Sud e presenta una rete idrografica ramificata nella parte montana e con un andamento

a meandri nella parte centrale e valliva. L'asta principale si sviluppa complessivamente per circa 93 km, prima di immettersi nel Simeto nella piana di Catania.

Il fiume trae origine, sotto il nome di torrente Bozzetta, a quota 925 m s.l.m. dalle pendici orientali dei monti Erei nella zona centrale della Sicilia. Sul Bozzetta è stato realizzato il serbatoio Nicoletti che raccoglie i deflussi di circa 50 km² di bacino diretto. A valle della diga i maggiori affluenti del Dittaino sono il torrente Calderari ed il vallone Sciaguana.



Figura 5.2: Bacini idrografici del territorio provinciale di Enna. Da Geoportale libero consorzio comunale di Enna

Nell'estratto viene riportata la posizione indicativa del fondovalle dei corsi d'acqua principali dell'area: da W ad E si riconoscono il Salso, il Morello (direzione N-S) ed il Dittaino (E-W).

Dal punto di vista idrogeologico, si osserva che l'area è caratterizzata dalla coesistenza di litologie con permeabilità da molto alta ad impermeabile. In particolare, le arenarie, i membri calcarei e quarzoarenitici, i depositi alluvionali recenti sono associati a permeabilità da alte a medie, mentre i gessi, le marne e le argille risultano da mediamente permeabili ad impermeabili.

La permeabilità nelle rocce della zona è influenzata principalmente dalla porosità, mentre la fratturazione ricopre un ruolo primario solamente nei membri calcarei. Dal confronto cartografico con il Piano di Tutela delle Acque (Regione Sicilia, 2008) non emerge la presenza di corpi idrici sotterranei significativi.

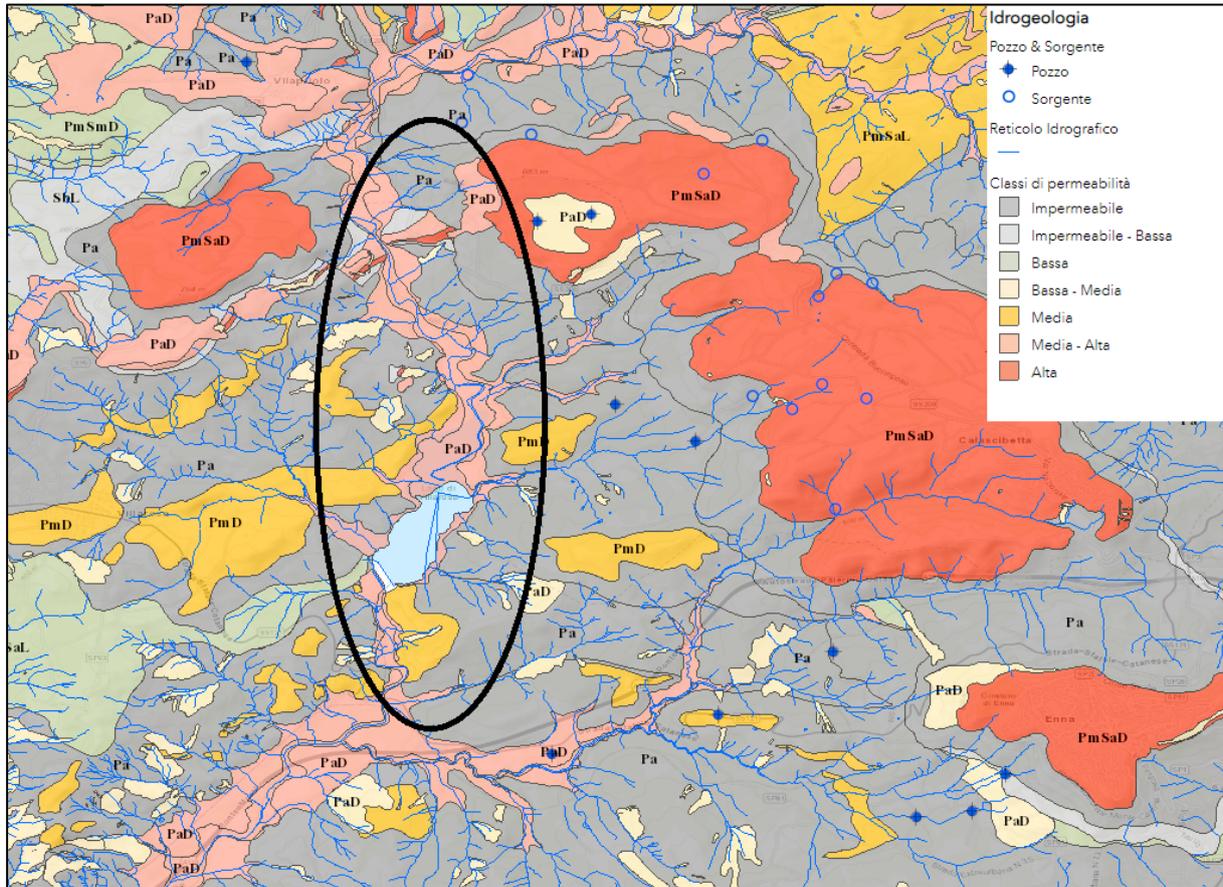


Figura 5.3: Carta della Permeabilità e dei bacini idrografici. A: Alta; MA: Medio Alta; M: Media; BM: Bassa – Media; IB: Impermeabile bassa; I: impermeabili. Da Geoportale libero consorzio comunale di Enna

5.5 USO E QUALITÀ DEL SUOLO

Con riferimento all'uso suolo delle aree direttamente interessate dalle opere a progetto è stata analizzata la cartografia regionale disponibile in forma di dati vettoriali sul geoportale della Regione Sicilia (Regione, 2018) relativa all'uso del suolo e riferita all'aggiornamento al 2018 del Corine Land Cover dell'Uso del Suolo 2008.

Il progetto Corine Land Cover 2018, giunto al quinto aggiornamento, rappresenta uno strumento utile per la identificazione dei tipi di suolo a scala Europea, coordinato da European Environment Agency (EEA). Il più recente aggiornamento è stato effettuato grazie all'impiego di nuove immagini satellitari, provenienti dal Sentinel-2, il primo satellite europeo dedicato al monitoraggio del territorio, e dal Landsat-8, geoprocessate e utilizzate nel processo di fotointerpretazione. La classificazione standard del CLC suddivide il suolo secondo uso e copertura, sia di aree che hanno influenza antropica e sia di aree che non hanno influenza antropica, con una struttura gerarchica articolata in tre livelli di approfondimento e per alcune classi in quattro. La nomenclatura CLC standard comprende No. 44 classi di copertura ed uso del suolo, le cui cinque categorie principali sono

- ✓ superfici artificiali;
- ✓ aree agricole;
- ✓ foreste e aree seminaturali;
- ✓ zone umide;
- ✓ corpi idrici.

Per ogni categoria è prevista un'ulteriore classificazione di dettaglio con la relativa codifica riportante i codici di III livello per gli usi del suolo nel contesto ambientale dell'area di progetto.

La Tavola G970_SIA_T_004 allegata al SIA, riporta le tipologie di uso suolo caratterizzanti il territorio in un raggio di circa 500 m dalle opere di progetto (e relative aree di cantiere) per l'impianto di accumulo idroelettrico (incluse le opere sotterranee).

Dall'analisi della carta (Tavola G970_SIA_T_004 allegata al SIA) risulta, nel complesso, un terreno naturale sfruttato a livello agricolo per la maggior parte.

In particolare, dall'analisi della cartografia emerge che gran parte dell'area di intervento e delle aree circostanti ricadono nella categoria "Seminativi semplici e colture erbacee estensive" (21121). L'area presenta una significativa copertura anche di Oliveti (223), Incolti (2311), Praterie aride calcaree (3211).

Si segnala, infine, un'estesa area interessata Rimboschimenti a conifere (3125), nella parte più a Nord e un'area di Boschi e boscaglie ripariali (3116), a Nord dell'Invaso di Villarosa, ricadente quest'ultimo nella categoria Laghi artificiali (5122).

L'uso reale del suolo delle aree interessate poi dalla realizzazione della Stazione e dalle aree dedicate ai rilevati perimetrali e il relativo adeguamento stradale sono di seguito sintetizzati:

- ✓ Seminativi semplici e colture erbacee estensive (21121);
- ✓ Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti) (2242);
- ✓ Oliveti (223).

Per quanto riguarda l'elettrodotto in cavo interrato, dall'analisi della cartografia è emerso che i nuovi tracciati insisteranno per la quasi totalità sul sedime di strade esistenti.

5.6 DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE DI INTERESSE

Il potere di indirizzo e di controllo dei Comuni sull'assetto del territorio si esercita attraverso il Piano Regolatore Generale (PRG) al fine di garantire l'uso razionale delle risorse territoriali, la tutela dell'ambiente e del paesaggio urbano e rurale, la validità funzionale e sociale delle urbanizzazioni, delle costruzioni e delle utilizzazioni del territorio.

Le norme del PRG e gli elaborati grafici disciplinano quindi l'attività urbanistica ed edilizia, le opere di urbanizzazione, l'edificazione di nuovi fabbricati, il restauro e il risanamento dei fabbricati esistenti, le trasformazioni d'uso, la realizzazione delle attrezzature e degli impianti e qualsiasi altra opera che comunque comporti trasformazione del territorio.

Dall'analisi degli articoli di legge e a fronte del progetto proposto, si evince che le opere e i cantieri interessano i comuni di: Villarosa, Calascibetta ed Enna. Di seguito si riporta un'analisi dei singoli Piani Regolatori dei Comuni interessati dalle opere e dai cantieri.

5.6.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Villarosa

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Villarosa è stato adottato con D.A. No. 546 del 28/12/1999 e approvato come da pubblicazione in Gazzetta Ufficiale (Venerdì 31 Marzo 2000 N. 16) e aggiornato con successiva Variante n.317 del 05/05/2004.

Dalla cartografia del PRG analizzata, il Piano ha una zonizzazione urbanistica solo in relazione al centro abitato di Villarosa, che si trova ad oltre 2.5 km dall'opera di presa di valle, oltre il Lago Villarosa, e in corrispondenza di Villapriolo, che non sono interessate dalle opere a progetto e dai cantieri. Il progetto interessa quindi solo aree esterne alla zonizzazione dei centri abitati e che sono classificate a destinazione agricola (Zone E).

Nell'area del bacino superiore, in base alla Tavola del PRG nominata "Parco Sub Urbano" è presente il Parco Extraurbano di Villarosa (classificato come Zona F). Ricadono in queste aree di Parco Sub Urbano le opere e cantieri di superficie quali:

- ✓ il bacino di monte, il relativo cantiere e la viabilità di accesso;
- ✓ il portale di accesso alle opere sotterranee e il relativo cantiere.

Per tali aree le NdA evidenziano quanto segue:

- ✓ Zone Agricole E:

- a) La zona E rappresenta la zona agricola destinata in prevalenza all'esercizio dell'agricoltura ma con funzione anche di salvaguardia del sistema idrologico, del paesaggio e dell'equilibrio ecologico e naturale. Costituisce la più estesa componente del territorio comunale,
- b-La zona E è composta dalle parti della cartografia prive di specifica destinazione di zona.
- ✓ Zone di Interesse Generale F:
 - a) Le zone F rappresentano le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale,
 - b) La zona F non ha sottozone codificate ma di fatto esprime le seguenti sottozone:
 - F1_ aree per attrezzature sportive di interesse generale,
 - F2_ aree per attrezzature scolastiche superiori alla scuola dell'obbligo,
 - F3_Parchi (Urbani, suburbani, tematici ecc.),
 - F4_Cimiteri,
 - F5_Aree di attrezzature di interesse generale per servizi urbani (Serbatoi idrici, depuratori, discariche ecc.),
 - F6_Aree di attrezzature di interesse generale in genere. (Sanitarie, ospedaliere, turistiche, tempo libero ecc.) Queste ultime sono quelle non accompagnate da un simbolo specifico che ne individui la destinazione particolare ma destinabili alla realizzazione di tutti quei servizi pubblici che dovessero rendersi necessari nel periodo di validità del Piano;
 - c) Le zone F sono perimetrate negli elaborati grafici ed evidenziate con apposita campitura, rilevabile dalla legenda. In tali aree valgono le seguenti indicazioni:
 - Interventi ammessi Tutti quelli necessari per le esigenze di interesse generale,
 - Caratteri costruttivi Nessuna prescrizione particolare,
 - Caratteri tipologici Quelli propri della specifica destinazione,
 - Modalità d'intervento Attestazione di conformità urbanistica.

Le opere di connessione elettrica alla RTN previste per il progetto in esame interessano le stesse zone urbanistiche dell'impianto di accumulo come sopra indicate, ossia:

- ✓ Parco Extraurbano;
- ✓ Zona Agricola E.

Per la descrizione delle NTA del PRG di interesse si rimanda al precedente paragrafo.

Si evidenzia che le opere di connessione elettrica in comune di Villarosa saranno realizzate in cavo e posate unicamente su sedime stradale. **ad esclusione dei pali di transizione aereo/cavo e la relativa discesa in cavo interrato, di un piccolo tratto della connessione in entra-esci in cavo interrato alla linea 150 kV ST "SE Caltanissetta - SE Nicoletti", che per poche decine di metri interessano aree agricole**

5.6.2 Piano Regolatore Generale del Comune di Calascibetta

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Calascibetta è stato adottato con Delibere di C.C. n. 45 del 07/11/2005 e n. 57 del 30/11/2005, aggiornato con D.D.G. n.866 del 10 Agosto 2009 (pubblicato su Gazzetta Ufficiale – PALERMO - VENERDÌ 18 SETTEMBRE 2009 N. 43).

È disponibile sul sito web del Comune di Calascibetta lo Schema di Massima dell'Aggiornamento al 2019 del PRG.

In base alla cartografia di Piano nel territorio del Comune di Calascibetta sono presenti un nucleo abitato principale, quello appunto di Calascibetta e Buonriposo e tre frazioni distinte: Cacchiamo, Fegotto e Fondachello. Il restante territorio ha una destinazione urbanistica omogenea di tipo "Agricolo" (Zona Omogenea E).

All'interno del presente comune il progetto prevede non opere di superficie ma solo l'ubicazione dell'area di cantiere Officina e Deposito, una piccola parte del cantiere del Bacino di Monte, due viabilità da adeguare ed una da realizzare.

In base alla Cartografia del PRG del comune di Calascibetta tali aree il cantiere del bacino di monte, le viabilità da adeguare e realizzare nella zona del cantiere di valle e parte della viabilità da adeguare in prossimità dei cantieri di monte e officina e deposito interessano aree agricole (Zona Omogenea E). Il cantiere Officina e Deposito e la

restante parte della viabilità da adeguare interessano aree agricole che sono classificate dal PRG come Attrezzature al Servizio della Zootecnica (Aree F13) e viabilità di progetto.

Di seguito è riportata una sintesi delle Norme Tecniche di Attuazione estratte dal Regolamento Edilizio del PRG del comune di Calascibetta:

✓ Art. 8. Interventi edilizi diretti:

In tutto il territorio comunale quando non sono prescritti piani attuativi, piani di settore, e nei casi in cui è espressamente fatto divieto, l'intervento diretto si attua attraverso il rilascio della concessione edilizia salvo i casi previsti dalla L.R. 10 agosto 1985 n. 37 e successive modifiche ed integrazioni;

✓ Art. 9. Opere soggette a concessione edilizia:

- 1. Ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale, ad eccezione delle opere di cui ai successivi artt. 10, 11 partecipa agli oneri ad essa relativi e la esecuzione delle opere è subordinata a concessione da parte del Responsabile dell'UTC, ai sensi del presente Regolamento,
- 2. In particolare sono subordinate al rilascio della concessione le opere ed i lavori di seguito elencati:
 - a) nuove costruzioni, destinate a qualsiasi uso,
 - b) demolizione totale o parziale con la contemporanea ricostruzione di manufatti esistenti,
 - c) ampliamenti, sopraelevazioni, frazionamenti di unità immobiliari, opere di restauro che non siano limitate alla conservazione delle strutture esistenti e che prevedano reintegri volumetrici,
 - d) opere di ristrutturazione edilizia ed urbanistica così come definite dall'art. 20 della L.R. 71/78, lett. d) ed e),
 - e) **installazione di attrezzature ed impianti produttivi industriali, artigianali e agricoli,**
 - f) costruzione di impianti sportivi e relative attrezzature,
 - g) esecuzione di opere di urbanizzazione realizzate da privati (strade residenziali e strade vicinali soggette a pubblico transito, spazi di sosta e parcheggio, fognature, rete idrica, rete di distribuzione dell'energia elettrica e del gas, pubblica illuminazione, spazi di verde attrezzato) in attuazione degli strumenti urbanistici, nonché l'installazione di impianti di depurazione delle acque reflue,
 - h) la realizzazione di opere in attuazione di norme o provvedimenti emanati a seguito di pubbliche calamità,
 - i) **modificazioni di rilievo del suolo pubblico e privato nonché le opere e costruzioni sotterranee,**
 - j) costruzioni e modificazioni di pensiline, di porticati e simili non costituenti pertinenze di edifici esistenti, di muri di sostegno di altezza fuori terra superiori a 1,00 m,
 - k) costruzioni e modificazioni di cappelle, edicole e monumenti funerari in genere.
- 3. Per le opere pubbliche la concessione è sostituita dall'accertamento di conformità ai sensi dell'art. 154 della L.R. n. 25/93 e successive modifiche ed integrazioni.

✓ Art. 10. Opere per le quali è prescritta l'autorizzazione:

- 1. Sono soggette ad autorizzazione del Responsabile dell'UTC, su richiesta degli aventi titolo e con la procedura all'uopo stabilita, secondo le leggi, dalle disposizioni regolamentari e dagli strumenti urbanistici vigenti, previo parere dell'Ufficio Tecnico comunale e del Responsabile del Servizio di Igiene pubblica, fermi restando eventuali altri pareri e nulla osta richiesti da altre disposizioni legislative e regolamentari i lavori e le attività di cui all'art. 5 della L.R. 37/1985, così come integrato dall'art. 5 della L.R. 26/86, ovvero:
 - a) interventi di manutenzione straordinaria e di restauro e risanamento conservativo come definiti rispettivamente nelle lettere b) e c) dell'art. 20 della L.R. n. 71/78, e meglio specificate nei successivi articoli,
 - b) opere costituenti pertinenze o impianti tecnologici al servizio di edifici esistenti,
 - c) l'impianto di prefabbricati ad una sola elevazione non adibiti ad uso abitativo,
 - d) i depositi di materiali su aree scoperte; l'occupazione temporanea o permanente di spazio, suolo o sottosuolo pubblico o privato con depositi, relitti o rottami; l'esposizione o la vendita a cielo libero di veicoli e merce in genere e la realizzazione delle opere connesse,

- e) le demolizioni senza ricostruzione,
 - f) la trivellazione od escavazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere e strutture connesse,
 - g) costruzioni di recinzioni, con esclusione di quelle di fondi rustici nelle zone E,
 - h) **costruzioni di strade interpoderali e vicinali,**
 - i) **rinterri e scavi che non riguardino la coltivazione di cave e torbiere,**
 - j) opere necessarie per l'adeguamento degli scarichi di insediamenti civili che non recapitino in pubbliche fognature,
 - ...
 - o) gli allacciamenti alle reti della fognatura comunale, dell'acquedotto, dell'energia elettrica, del gas, etc.,
 - p) l'installazione di impianti, su costruzioni o aree, per la captazione di energie alternative (energia solare, eolica, etc.),
 - q) la realizzazione nei distacchi tra fabbricati esistenti di parcheggi privati e relative rampe di accesso,
 - r) l'abbattimento di alberi d'alto fusto esistenti nei giardini o in complessi alberati privati di valore naturalistico e ambientale,
 - s) il collocamento, la rimozione, la modifica di vetrine, insegne, tabelle, iscrizioni, corpi illuminanti, lapidi, statue o pezzi d'arte esposti alla vista del pubblico,
 - t) il collocamento o la modifica di tende e tettoie aggettanti sullo spazio pubblico o privato,
 - u) l'esecuzione di lavori di manutenzione e depositi su strade pubbliche o private soggette a pubblico transito, nonché lo scarico delle acque nei relativi fossi, la manutenzione delle opere di sostegno, ecc. con l'osservanza in ogni caso, delle norme vigenti a tutela delle strade e ferma restando la necessità dell'autorizzazione da parte degli enti proprietari per lavori da eseguire sulle strade provinciali e statali,
 - v) la costruzione di passi carrabili su strade e piazze, pubbliche o private, soggette a pubblico transito,
 - w) modifiche di destinazione d'uso degli immobili con o senza opere edili, previo conguaglio del contributo di concessione se dovuto; ...
 - 2. Le autorizzazioni di cui al comma precedente sono rilasciate a condizione che siano osservate le disposizioni contenute nel presente Regolamento e negli altri regolamenti comunali nonché le norme legislative e regolamentari statali e regionali e sempre che si riferiscono ad opere conformi alle destinazioni del PRG,
 - 3. Ai sensi del comma 4, art. 5, della L.R. 37/85, l'autorizzazione non comporta gli oneri previsti dall'art. 3 della legge 28 gennaio 1977, n. 10.
- ✓ Art. 11. Opere non soggette a concessione, autorizzazione o comunicazione
- 1. Non sono soggetti al rilascio della concessione o dell'autorizzazione del Responsabile dell'UTC, secondo quanto prescritto dall'art. 6 della L.R. 37/85, i seguenti lavori ed opere:
 - a) manutenzione ordinaria degli edifici esistenti come definita nell'art. 20 della L.R. n. 71/78, lett. a),
 - b) recinzioni di fondi rustici nelle zone E,
 - c) costruzione di strade poderali,
 - d) opere di giardinaggio,
 - e) risanamento e sistemazione di suoli agricoli, anche con strutture murarie,
 - f) costruzione di serre, nelle zone di verde agricolo,
 - g) cisterne ed opere connesse interrato,
 - h) opere di smaltimento di acque piovane,
 - i) opere di presa e di distribuzione di acque per irrigazione,
 - j) opere e installazioni per la segnaletica stradale, verticale ed orizzontale, da parte di enti proprietari delle strade, in applicazione del codice della strada.

- 2. Qualora le opere sopraelencate riguardino immobili soggetti a vincoli monumentali, archeologici, panoramici, idrogeologici o di altra natura, la realizzazione delle stesse è comunque subordinata all'acquisizione del provvedimento di consenso da parte dell'Amministrazione preposta alla tutela del vincolo.

Per le aree agricole le NdA (Art. 73) indicano nelle norme generali per il territorio aperto che “il territorio aperto (zona omogenea E) comprende tutto il territorio comunale con esclusione delle parti urbanizzate, delle aree riservate ad attrezzature di interesse generale, per lo sport o per attività alberghiere, o a carattere artigianale, commerciale e industriale”. “Nel territorio aperto sono ammesse tutte le destinazioni d'uso e le attività relative alla agricoltura e alle attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione boschi e alle aree improduttive”. Si evidenzia che il progetto in questo comune prevede la presenza solo di aree di cantiere, che quindi non necessiteranno di nessun cambio di destinazione e saranno restituite agli usi pregressi appena finite le lavorazioni.

Per quanto riguarda le “Attrezzature e servizi di interesse generale in ambito urbano” l'Art. 70 delle NdA indica che:

- ✓ 1. Sono le aree (zone omogenee F) con destinazione d'uso per attrezzature e servizi di interesse generale previsti, ai sensi del punto 5, art. 4 del D.I. 2 aprile 1968, n. 1444;
- ✓ 2. Riguardano le scuole superiori non dell'obbligo, i parchi urbani e suburbani, le attrezzature e i servizi di interesse territoriale di tipo assistenziale, culturale, per lo sport, la protezione civile, acquedotto comunale e serbatoi idrici, impianti tecnologici, area cimiteriale, macello comunale, centro annonario e attrezzature al servizio della zootecnica, etc..

Il PRG non indica norme specifiche in relazione all'area classificata come “Attrezzature al Servizio della Zootecnica -Aree F13”. Non si rilevano interferenze considerando che l'area di cantiere Officina e Deposito è solo temporanea e dopo le attività di costruzione l'area sarà riconsegnata agli usi pregressi.

Le linee elettriche in cavo interrato, ricadenti in Comune di Calascibetta, interesseranno esclusivamente il sedime di strade esistenti. Si segnalano inoltre le seguenti interferenze con:

- ✓ area di interesse paesaggistico relativa a Fiumi, Torrenti, Corsi d'Acqua e relativa Fascia di Rispetto (DLgs 42/2004 art. 142 lett.c - ex Galasso) in ingresso alla nuova SE;
- ✓ Fascia di Rispetto del Bosco.

Le opere di rete relative alla nuova SE e le connessioni alle RTN mediante entra/esci sull' “Elettrodotta 380kV doppia terna “Chiaromonte Gulfi - Ciminna” (opera autorizzata) saranno realizzate interamente nel comune in esame e ricadono in Zona Omogenea E di tipo “Agricolo”. Si segnala inoltre l'interessamento di un'area di interesse paesaggistico relativa a Fiumi, Torrenti, Corsi d'Acqua e relativa Fascia di Rispetto (DLgs 42/2004 art. 142 lett.c - ex Galasso). Oltre a tale vincolo si evidenzia che, a valle dell'analisi del Piano Forestale Regionale (si veda anche quanto riportato al capitolo dedicato), è emersa una interferenza dell'area stazione con classi inventariali “21-arboricoltura da legno”.

Si riportano di seguito le NTA di interesse per il progetto in esame.

L'art. 25bis “Insediamenti produttivi in verde agricolo” indica che “*per gli insediamenti produttivi in verde agricolo si applicano le norme della L.R. 3/5/2001 n. 6 art. 89 c.3, la L.R. 26/3/2002 n. 2 art. 30, la L.R. 19/5/2003 n. 7 art.38 e L.R. 3/12/2003, n. 20 art. 66. Rientrano fra gli impianti produttivi quelli relativi a tutte le attività di produzione di beni e servizi, ivi incluse le attività agricole, commerciali, artigianali, industriali, le attività turistiche ed alberghiere, i servizi resi dalle banche e dagli intermediari finanziari, e i servizi di telecomunicazioni*”.

All'art. 29 “Sedi viarie e servizi stradali urbani” è indicato:

- ✓ “1. Sono aree destinate al mantenimento, all'allargamento e alla nuova costruzione di sedi viarie.
- ✓ 2. Il sedime esatto del tracciato, nel caso di nuove strade di P.R.G., è definito dal progetto esecutivo.
- ✓ 3. Tutte le nuove strade, e ove possibile quelle esistenti, devono essere dotate di marciapiedi almeno su uno dei lati.
- ✓ 4. Nelle fasce di rispetto, di cui al relativo articolo delle presenti norme, sono consentite aree per parcheggio, infrastrutture tecnologiche (fognature, acquedotti, linee elettriche, ecc.) e stazioni di rifornimento e servizio; a meno di specifica controindicazione.
- ✓ 5. Lungo il ciglio, a distanza adeguata dal manto d'asfalto, saranno piantumate essenze arboree scelte fra le specie più adatte, così come indicato nelle planimetrie e nelle tavole sulle sezioni tipo e secondo le indicazioni contenute nel P.R.G.

- ✓ 6. Le tipologie stradali e le essenze vegetali compatibili sono definite negli elaborati grafici del P.R.G. e sono parte integrante delle presenti norme.
- ✓ 7. Per quanto non specificatamente espresso dalle presenti norme e perciò riguarda la costruzione e la tutela delle strade e delle aree pubbliche si rimanda al Nuovo codice della strada.
- ✓ 8. Le fasce di rispetto a tutela delle strade per le nuove costruzioni, ricostruzioni ed ampliamenti, non possono avere dimensioni inferiori a quelle indicate nel regolamento di attuazione del Nuovo codice in relazione alla tipologia delle strade (ex art. 17/18/19 del D.L. 30 aprile 92 n.285; ex art. 28 del Regolamento del codice della strada)”.

L'art Art. 80 “Aree boscate naturali e artificiali” evidenzia che:

- ✓ “1. Nei boschi naturali e nei terreni artificialmente rimboschiti, individuati nello studio agricolo forestale e nelle cartografie allegate, si applica la L.R. n. 16/96 e successive modifiche ed integrazioni avvenute con L.R. n. 13/99, L.R. n. 6/2001 art. 89, comma 8 e art. 42 n. 7/2003. Pertanto nelle zone di rispetto dei boschi naturali e delle fasce forestali si prevedono l'inserimento di nuove costruzioni per una densità edilizia territoriale massima di 0,03 mc/mq; il comparto territoriale di riferimento per il calcolo di tale densità edilizia è costituito esclusivamente dalla zona di rispetto. Per le opere pubbliche, la densità fondiaria massima in deroga è consentita fino a 1,5 mc/mq.
- ✓ 2. Nei terreni artificialmente rimboschiti e nelle relative zone di rispetto, resta salva la facoltà di edificare nei limiti previsti dalla normativa vigente per le zone territoriali omogenee agricole.
- ✓ 3. Le zone di rispetto dei boschi naturali sono sottoposte di diritto al vincolo paesaggistico”.

L'Art. 81 “Criteri di intervento nelle aree con tutela paesistico-ambientale” riporta che

- ✓ 1. Le aree con tutela paesistico-ambientale sono: le aree a bosco naturale e le relative zone di rispetto ai sensi della L.R. n. 16/96 e successive modifiche e integrazioni. Le aree vincolate sono quelle riportate nelle cartografie di piano.
- ✓ 2. Ogni intervento edificatorio e di modificazione del suolo finalizzato alla costruzione, trasformazione dei manufatti e dei luoghi è sottoposto al parere della Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Enna.
- ✓ 3. Si applica la L.R. n. 4/2003 art. 111 che testualmente recita:
 - a) le autorizzazioni ad eseguire opere in zone soggette a vincolo paesistico o su immobili di interesse storico- artistico sono rilasciate o negate, ove non regolamentate da norme specifiche, dalle competenti Soprintendenze entro il termine perentorio di novanta giorni;
 - b) decorso il termine previsto dal comma 1, nei successivi 30 giorni, è data facoltà agli interessati di richiedere l'autorizzazione all'Assessorato regionale dei beni culturali e ambientali e della pubblica istruzione. Trascorso il termine perentorio di 60 giorni dalla data di presentazione della richiesta il parere si intende reso favorevole.

La maggior parte dei territori attraversati dalle soluzioni di progetto che ricadono nel comune di Calascibetta interessano aree con destinazione urbanistica ad uso agricolo. Le opere di utenza in cavo interrato interessano sedime di strade e/o relative fasce di rispetto. In tali aree le tipologie di opere in oggetto sono ammesse ai sensi dell'art.29 comma 4 delle sopracitate NTA.

L'area interessata dalla nuova SE ricade in zona agricola e intercetta aree vincolate ai sensi del Dlgs 42/2004 art. 142 lett.c (ex Galasso). Come già indicato, oltre a tale vincolo si evidenzia che, a valle dell'analisi del Piano Forestale Regionale, è emersa una interferenza dell'area stazione con classi inventariali “21-arboricoltura da legno”. Saranno valutate, in sede di progettazione esecutiva, ed eventualmente attivate, se necessario, opportune opere compensative nei confronti dei proprietari delle aree interessate.

Per i dettagli cartografici si rimanda alla specifica cartografia allegata al presente SIA dedicata al piano in esame.

Per quanto riguarda l'interessamento con i beni paesaggistici (aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04) si evidenzia che è stata predisposta una specifica Relazione Paesaggistica (Doc. No. G970_PAE_R_001_Rel_paesaggistica_1-1_REV01 e relative fotosimulazioni Doc. No G970_PAE_R_002_Fotoelab_1-1_REV01) alla quale di rimanda.

5.6.3 Piano Regolatore Generale del Comune di Enna

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Enna è stato adottato con Delibera Consiliare No. 108 del 05/12/2017, avviso di Deposito Pubblicato In G.U.R.S. Parte II E lII N. 8 Del 23 - 02 – 2018.

Sul territorio del comune di Enna il progetto prevede in superficie l'ubicazione di:

- ✓ area di cantiere del Bacino di Valle;
- ✓ parte esterna del pozzo paratoie, in sponda al Lago esistente Villarosa;
- ✓ No. 2 tratti di nuova viabilità.

Il resto delle opere nel comune riguarda l'adeguamento di viabilità esistente (per accesso al Cantiere Bacino di Valle) ed opere in sotterraneo (parte delle vie d'acqua, l'opera di presa e il pozzo paratoie).

Anche per quanto riguarda il PRG di Enna, la zonizzazione del territorio si concentra nei centri abitati ed il resto del territorio è classificato come aree a destinazione agricola (Zone E). Il progetto interessa quindi solo aree esterne alla zonizzazione dei centri abitati e che sono classificate come aree agricole.

Dalla cartografia del PRG di Enna emerge che l'area di cantiere del bacino di valle e il pozzo paratoie:

- ✓ sono adiacenti ad un'area individuata nel PRG come boscata e al Lago di Villarosa e ricadono quindi nella fascia di rispetto dei boschi e del lago;
- ✓ sono adiacenti ad un impluvio naturale che è classificato come “Aree Instabili interessate da Fenomeni di Soliflusso, Colamento, Esondazione e Crolli, non idonee a insediamenti antropici”.

Oltre a quanto sopra si evidenzia che in prossimità del tratto di viabilità da realizzare nelle vicinanze dello svincolo della A19, è localizzata un'area con presenza di Beni Monumentali e di Interesse Storico-Ambientale.

Per le Zona E “Aree di Verde Agricolo” le NdA (Art. 67) indicano:

- ✓ 1. Il territorio agricolo comprende tutto il territorio comunale con esclusione delle parti urbanizzate e da urbanizzare, delle aree riservate ad attrezzature di interesse generale, delle aree di verde pubblico e/o privato, delle aree per attività alberghiere, a carattere artigianale, commerciale o industriale, le aree protette, le riserve e i parchi, ecc.
- ✓ 2. Comprendono le aree destinate ad usi agricoli, sono ammesse tutte le destinazioni d'uso e le attività relative alla agricoltura e alle attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione boschi e alle aree improduttive;
- ✓ ...
- ✓ 4. È ammessa la realizzazione di strade poderali e interpoderali, anche se non espressamente indicate nelle cartografie del P.R.G., nel rispetto delle indicazioni delle norme.

Per le fasce di tutela a livello paesaggistico le NdA indicano:

- ✓ Art. 78. Criteri generali di intervento nelle aree di tutela paesistico-ambientale Studio di prefattibilità pag. 87/162 Nelle aree vincolate ai sensi del D.lgs. 490/99 sulla protezione delle bellezze naturali, della L. n.431/85 sulle disposizioni urgenti per tutela delle zone di particolare interesse ambientale, della L.R. n. 76/78 art. 15, al fine di perseguire la tutela paesistico-ambientale ed evitare alterazioni morfologiche e strutturali del paesaggio, interventi che arrechino deturpazione o stravolgimento dei luoghi, ogni intervento edificatorio e di modificazione del suolo finalizzato alla costruzione, trasformazione dei manufatti e dei luoghi dovrà essere sottoposto al parere della Sovrintendenza ai BB.CC.AA. competente per territorio.
- ✓ all'Art. 82. Aree boscate e relative fasce di rispetto. Le possibilità edificatorie nelle aree boscate e nelle relative fasce di rispetto sono normate dall'art. 10 della L.r. 16/96 e successive modifiche ed integrazioni. Ai sensi del comma 3 bis dell'art. 10 soprarichiamato è possibile l'inserimento di nuove costruzioni nelle zone di rispetto dei boschi e delle fasce forestali per una densità edilizia territoriale di 0,03 mc/mq. Il comparto territoriale di riferimento per il calcolo di tale densità è costituito esclusivamente dalla zona di rispetto. Le aree boscate e le fasce forestali, anche se artificiali, e le relative fasce di rispetto, sono in ogni caso sottoposte di diritto al vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 146 della L. 490/99;
- ✓ all'Art. 83. Fascia di rispetto dei fiumi e dei corsi d'acqua. È determinata in 150 m ai sensi dell'art. 146 della D.Lgs. 490/99, lettera c), che definisce i beni tutelati per legge come beni paesaggistici ed ambientali e pertanto sottoposti a tutela da parte della Sovrintendenza ai BB.CC.AA. nelle modalità previste dalla Legge;

Oltre a quanto sopra si evidenzia che l'art. 84 Limite di inedificabilità lungo i corsi d'acqua” prevede che “entro la fascia di mt 10,00 dalle sponde dei fiumi e dei corsi d'acqua è vietata qualsiasi attività edificatoria ai sensi della lett. f) dell'art. 96 del R.D. 523/1904.

Il progetto è provvisto di una Relazione Paesaggistica dedicata per l'interessamento di aree vincolate paesaggisticamente e la procedura di VIA a cui è sottoposto andrà in approvazione anche al Ministero della Cultura e alle relative soprintendenze.

Per quanto riguarda le “Aree Instabili interessate da Fenomeni di Soliflusso, Colamento, Esondazione e Crolli, non idonee a insediamenti antropici”, l’Art. 89 delle NdA indica che “lo Studio Geologico allegato al PRG individua aree instabili interessate da fenomeni di soliflusso, colamento, esondazione e crolli non idonee ad insediamenti antropici. In queste aree non è ammessa la edificazione”. In tali aree il progetto prevede solo interventi di realizzazione e adeguamento della viabilità.

Si evidenzia infine che il pozzo paratoie dista circa 90 m dalle sponde del Lago di Villarosa.

Le opere di connessione elettrica alla RTN non interessano il territorio del Comune di Enna.

5.7 FONTI DI PRESSIONE ANTROPICA

Nel presente Paragrafo vengono individuate le potenziali fonti di pressione antropica (di tipo industriale, infrastrutturale, agricolo, etc.) che sono state individuate nelle aree di progetto.

5.7.1 Siti industriali

In merito alle pressioni antropiche derivanti da presenza di zone/insediamenti industriali, il sito di progetto, secondo la classificazione del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria, ricade all’interno della “Zona Altro”, in un’area priva di siti industriali.

5.7.2 Grandi infrastrutture

In termini di rete stradale, a scala provinciale l’arteria viaria più importante che attraversa il territorio ennese è l’autostrada A/19 “Palermo – Catania”, essa infatti, oltre ad essere il più importante collegamento viario tra la Sicilia Orientale e quello Occidentale, è strategica per il sistema viabilistico provinciale in quanto divide a metà il territorio.

Gli svincoli autostradali che ricadono nel territorio ennese sono cinque (Enna, Mulinello, Dittaino, Agira e Catenanuova) e si intersecano sia con le strade statali che con le strade provinciali. Per quanto concerne le strade statali, nel dettaglio, la Strada Statale 120 “dell’Etna e delle Madonie” attraversa il territorio a Nord della provincia e collega i comuni di Sperlinga, Nicosia, Cerami e Troina con i comuni delle province di Palermo e Catania.

La parte centrale del territorio provinciale è attraversata dalle Strade Statali 121 “Catanese” che collega i comuni di Villarosa, Enna, Leonforte, Nissoria, Agira e Regalbuto, con i comuni della provincia di Caltanissetta e Catania dalla Strada Statale 192 “della Valle di Dittaino” che collega il Comune Capoluogo con la Zona Industriale di Dittaino, il comune di Catenanuova con la provincia di Catania ed infine la Strada Statale 290 di Alimena che collega il Comune di Calascibetta con il comune di Enna ed i comuni della provincia di Palermo.

La parte Sud del territorio provinciale è servito dalle Strade Statali 288 “di Aidone” che collega la cittadina di Aidone con il comune di Piazza Armerina e i comuni della provincia di Catania, nonché con il sito archeologico di Morgantina; la Strada Statale 191 “di Pietraperzia” che collega i comuni di Barrafranca e Pietraperzia con i comuni della provincia di Caltanissetta. Infine, la Strada Statale 117 e la strada Statale 117bis “Centrale Sicula”, tagliano trasversalmente il territorio provinciale. Esse denominate anche asse viario Nord-Sud, rappresentano la più importante via di comunicazione della Sicilia centrale che oltre a collegare numerosi comuni della provincia di Enna, è di collegamento tra la città di Gela (CL) e la Città di Santo Stefano di Camastra (ME).

Si segnala la presenza della già citata Autostrada A19, che collega le città siciliane di Palermo e Catania. Attraversa la Sicilia centrale con un percorso di oltre 191 km passando per Caltanissetta ed Enna. Inoltre, vi sono alcune strade statali quali la SS121, e la SS 117 Bis, individuata, insieme all’autostrada A19, come tratti stradali panoramici.

Si segnala inoltre la SS 290. Collega la strada statale 120 dell’Etna e delle Madonie all’altezza del bivio Madonuzza (nel comune di Petralia Soprana) con la strada statale 121 Catanese all’altezza del quadrivio Misericordia (al confine tra il comune di Calascibetta e quello di Enna). Lungo il suo percorso attraversa i centri abitati di Alimena nella provincia di Palermo e quello di Calascibetta nella provincia di Enna. La strada è un’alternativa alla strada statale 121 Catanese per raggiungere Palermo da Catania.

In merito alla rete ferroviaria, la linea RFI più vicina all’area d’intervento è una linea complementare elettrificata a semplice binario che collega Palermo e Catania. Il piano per le ‘Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile’, nell’ambito del più ampio Piano di Ripresa e Resilienza, prevede un importante investimento nelle infrastrutture ferroviarie in Sicilia. In Giugno 2022 sono stati aggiudicati i lavori per la realizzazione di un nuovo tratto del progetto ferroviario Palermo-Catania-Messina, che riguarda il collegamento ferroviario Nuova Enna – Dittaino. Si realizzeranno tre gallerie, per una lunghezza complessiva di 8.5 chilometri. In più, si prevede la realizzazione di un

viadotto lungo un chilometro. I lavori interesseranno il territorio fra Enna e Dittaino, e non interessano l'area di progetto che si trova molto più ad Ovest.

Per quanto riguarda le strutture aeroportuali, in Sicilia sono attualmente attivi sei aeroporti aperti al traffico aereo civile: Aeroporto Birgi – Trapani, Aeroporto Comiso – Ragusa, Aeroporto Falcone Borsellino – Palermo, Aeroporto Fontanarossa – Catania, Aeroporto di Lampedusa, Aeroporto di Pantelleria.

Due di questi, Catania e Palermo, sono importanti scali internazionali. Degli altri quattro lo scalo di Trapani pur avendo vocazione soprattutto nazionale, non manca di importanti collegamenti internazionali; l'aeroporto di Pantelleria è finalizzato a garantire collegamenti rapidi tra l'isola di Pantelleria e l'isola madre; l'aeroporto di Lampedusa, anche esso soprattutto rivolto al collegamento aereo con la Sicilia, ma anche con alcuni altri aeroporti italiani. Ultimo in ordine di apertura al traffico è l'aeroporto di Comiso, che costituisce (in sinergia con quello di Catania) la seconda gamba del sistema aeroportuale della Sicilia orientale.

Oltre ai sei aeroporti dedicati al traffico aereo civile, sono operativi in Sicilia anche due altri aeroporti riservati ad impieghi militari e/o turistico-sportivi.

L'aeroporto più vicino all'area di interesse è l'aeroporto di Comiso (CIY) che dista 70.3 km da Enna. Altri aeroporti vicini sono Catania (CTA) (70.6 km) e Palermo (PMO) (123.7 km).

In termini di infrastrutture portuali, il nodo portuale di maggior rilevanza è quello di Palermo (distante circa 95 km dalle aree di intervento), uno dei principali porti per passeggeri e per dimensioni del Mediterraneo. Oltre al sopraccitato porto di Palermo, i porti di rilievo risultano essere: Messina, Trapani, Porto Empedocle, Pozzallo, Milazzo.

5.7.3 Settore agricolo

Il valore aggiunto in termini reali del settore primario, che nel 2021 era tornato a crescere, nel 2022 ha segnato una leggera riduzione nelle stime di Prometeia, in linea con l'andamento nazionale e del Mezzogiorno (Banca d'Italia – Economie regionali 2023). Secondo i dati dell'Istat, si è ridotta la produzione cerealicola e quella delle coltivazioni arboree, con cali più marcati per le olive e gli agrumi, a fronte di un aumento delle coltivazioni orticole (in particolare di pomodori). Dopo l'incremento del 2021, è diminuita la quantità di vino prodotta (-4.7%), in controtendenza rispetto al dato italiano. Le esportazioni agricole sono scese del 4.1% a prezzi correnti, soprattutto per il calo delle vendite all'estero di prodotti da coltivazioni arboree, che ne rappresentano circa i sei decimi.

In base ai dati della Ragioneria generale dello Stato, a dicembre del 2022 l'attuazione finanziaria del Programma di sviluppo rurale (PSR) Sicilia 2014-2020, misurata dal volume di pagamenti in rapporto alla dotazione disponibile, aveva raggiunto il 62,3%, in aumento di oltre 10 punti percentuali rispetto a un anno prima. Il grado di attuazione si confermava leggermente inferiore alla media dei programmi italiani ma in linea con la media delle regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia).

Dall'analisi della cartografia emerge che gran parte dell'area di intervento relativamente al nuovo bacino di accumulo e delle aree circostanti ricadono nella categoria “Seminativi semplici e colture erbacee estensive” (21121). L'area presenta una significativa copertura anche di Oliveti (223), Incolti (2311), Praterie aride calcaree (3211).

Si segnala, inoltre, un'estesa area interessata da Rimboschimenti a conifere (3125), nella parte più a Nord dell'Impianti di Accumulo e un'area di Boschi e boscaglie ripariali (3116), a Nord dell'Invaso di Villarosa, ricadente quest'ultimo nella categoria Laghi artificiali (5122).

L'uso reale del suolo delle aree interessate poi dalla realizzazione della Stazione e dalle aree dedicate ai rilevati perimetrali e il relativo adeguamento stradale sono di seguito sintetizzati:

- ✓ Seminativi semplici e colture erbacee estensive (21121);
- ✓ Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti) (2242);
- ✓ Oliveti (223).

Per quanto riguarda l'elettrodotta in cavo interrato, dall'analisi della cartografia è emerso che i nuovi tracciati insisteranno per la quasi totalità sul sedime di strade esistenti.

5.7.4 Siti contaminati

Con il termine “sito contaminato” ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse o in corso, è stata accertata un’alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee tale da rappresentare un rischio per la salute umana.

La legislazione nazionale in materia di bonifica dei siti contaminati, introdotta con il D.M. 471/99, è stata profondamente modificata dal D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. “Norme in materia ambientale” che, alla Parte Quarta, Titolo V “Bonifica di siti contaminati”, disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l’eliminazione delle sorgenti dell’inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio “chi inquina paga”.

Il numero complessivo di siti sull’intero territorio regionale siciliano, individuati in seguito all’attività ispettiva di ARPA Sicilia, è cresciuto di 55 unità sino ad arrivare al totale di 516 (pur mancando ad oggi il dato relativo ai controlli effettuati dalla Struttura Territoriale ARPA di Palermo (ARPA Sicilia, 2018)

L’aggiornamento del Piano regionale delle Bonifiche della Regione Sicilia individua, per la Provincia di Enna, 35 siti potenzialmente inquinati di cui 33 discariche e 2 aree produttive (Regione Sicilia, 2015).

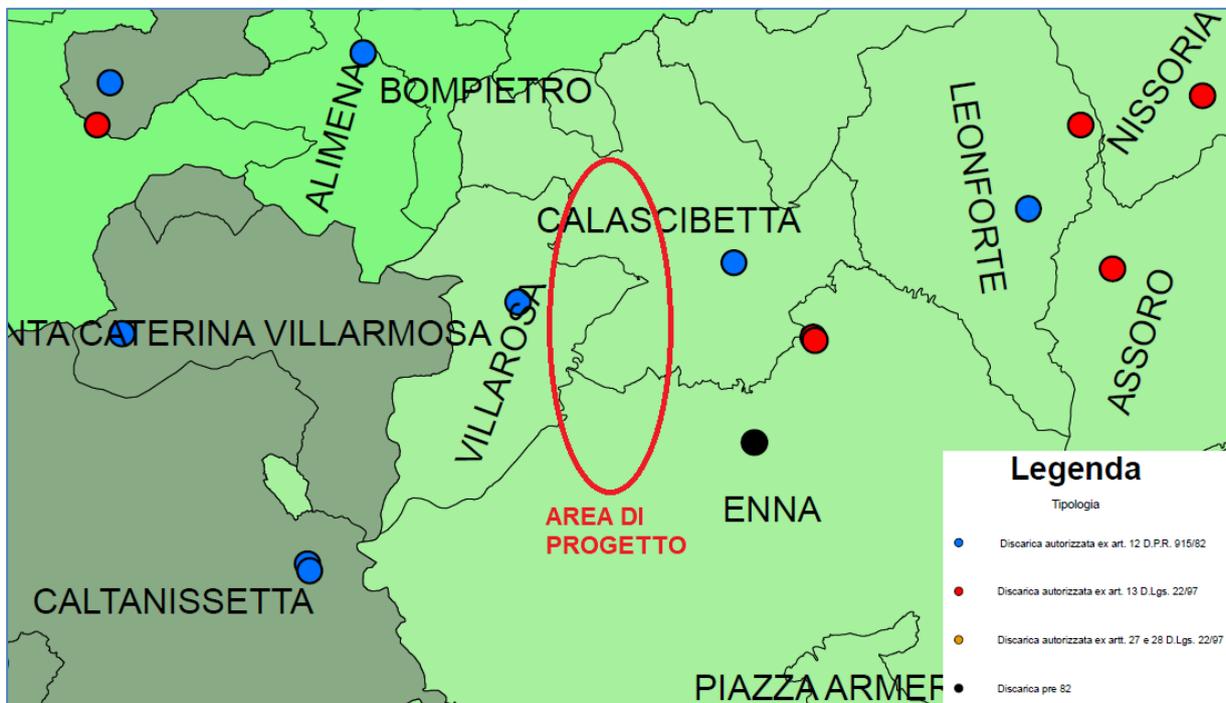


Figura 5.4: Distribuzione Discariche Dismesse (Aggiornamento Piano Regionale delle Bonifiche)

Di seguito una tabella che contiene l’elenco delle discariche ricadenti nei comuni interessati dal progetto della Provincia di Enna (Regione Sicilia, 2015).

Tabella 5.1: Discariche presenti nei comuni interessati dal progetto nella Provincia di Enna

Id sito	Id segn	Nome	Indirizzo	Comune	Tipo rifiuto	Stato bonifica
576	538	C/da Carminello	C/da Carminello	Calascibetta	Urbani	P.d.C. L.U.
744	258	Discarica Cozzo Vuturo	Cozzo Vuturo	Enna	Urbani	P.d.C. L.U. MISE L.U.
745	198	Cozzo Vuturo	Cozzo Vuturo	Enna	Urbani	Non Bonificato
1039	1282	C/da Porta Pisciotta	C/da Porta Pisciotta	Enna	Inerti, Urbani	MISE L.C.
800	463	Discarica R.S.U. C/da Pagliarello – Parcazzo - Giulfo	C/da Pagliarello – Parcazzo - Giulfo	Villarosa	Urbani	MISE L.U. P.d.C
		<i>PdC: Piano di Caratterizzazione</i>	<i>MISE: Messa in Sicurezza d'Emergenza</i>	<i>LU: Lavori Ultimati</i>		

Si segnala quindi, che sono presenti 5 siti individuati come discariche nei comuni interessati dal progetto, **localizzati ad oltre 1.5 km dal progetto**. In particolare, la discarica di “Cozzo Vuturo” situata nel Comune di Enna risulta l'unico sito in cui non è stato fatto neanche un Piano di Caratterizzazione e dista 5.5 km dalla nuova viabilità prevista nel progetto dell'Impianto di Accumulo Idroelettrico.

Di seguito invece l'elenco delle aree produttive contaminate sempre nei territori provinciali di Enna (Regione Sicilia, 2015). Si nota che non sono presenti aree produttive contaminate nei comuni interessati dal progetto:

Tabella 5.2: Aree Produttive Contaminate in Provincia di Enna

Id sito	Id segn	Nome	Indirizzo	Comune	Tipologia	Descrizione e attività	Stato bonifica
59	380	Ex-Nisso Metal	C/da Panuzzo	Nissoria	Industriale	Fonderie di piombo	Bonifica L.C..
-	-	Mandorlificio Amandes	Via A. De Gasperi c/da Grazia	Barrafranca	Artigianale	Trasformazione e produzione derivati della mandorla	Non Bonificato
<i>LC: Lavori in Corso di realizzazione</i>							

Infine, come descritto nella figura sottostante, non sono presenti SIN (Siti di Interesse Nazionale) della Sicilia, che sono ubicati ad enormi distanze a Gela, Priolo, Biancavilla e Milazzo (ARPA Sicilia, 2018).



Figura 5.5: Siti di Interesse Nazionale in Sicilia (Arpa Sicilia)

5.8 STATO ATTUALE ED ATTIVITÀ PREGRESSE

In merito allo stato di fatto delle specifiche aree di cantiere dell'intervento in progetto, la cui localizzazione è riportata nella Tavola G970_SIA_T_013 allegata al SIA, si riporta quanto segue

- ✓ Cantiere di Monte: ubicato a cavallo tra il comune di Villarosa ed il comune di Calascibetta, copre circa 558,000m² di aree occupate da seminativi semplici e colture erbacee estensive, praterie aride calcaree e in minima parte oliveti;
- ✓ Cantiere Sbocco Scarichi Bacino Monte: ubicato interamente nel comune di Villarosa, a Sud Est rispetto al “Cantiere di Monte”. L'estensione complessiva è pari a circa 1,200 m² in un'area occupata da seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- ✓ Cantiere Officina e Deposito: ubicato a est del “Cantiere di Monte”, nel comune di Calascibetta. L'estensione complessiva è pari a circa 22,000 m² su aree incolte o occupate da seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- ✓ Cantiere Centrale Ipogea: ubicato a nord del Lago di Villarosa, nel comune di Villarosa. Avrà un'estensione complessiva di 172,000 m² circa occupata da seminativi semplici e colture erbacee estensive ed in parte da praterie aride calcaree;
- ✓ Cantiere di Valle: ubicato sulla sinistra idrografica del lago di Villarosa, prevalentemente nel Comune di Enna. L'estensione complessiva è pari a circa 91,000 m² in un'area occupata da seminativi semplici e colture erbacee estensive, praterie aride calcaree e vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri, oltre che dal lago artificiale.

Per quanto riguarda le opere di connessione:

- ✓ Cantiere Stazione Elettrica 380/150/36 kV “Calascibetta”: interessa aree agricole per circa 5 ka (Seminativi semplici e colture erbacee estensive e piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura);
- ✓ Microcantiere Sostegni: per i 7 nuovi sostegni si prevede l'interessamento di circa 0.4 ha di aree sfruttate a seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- ✓ Cantiere Elettrodotti in cavo: per circa 6 km considerando il tracciato il cantiere avrà un interessamento prevalente di sedime stradale.

In generale le aree che saranno interessate dalle attività di cantiere sono prevalentemente naturali o semi-naturali e aree agricole. L'area non sembra aver subito drastiche variazioni nella copertura del suolo, né essere stata interessata storicamente da attività antropiche ad eccezione delle colture agrarie.

5.9 INDAGINI PRELIMINARI IN SITO

La campagna d'indagine progettuale è consistita nella realizzazione di indagini geognostiche e geofisiche descritte nella relazione geotecnica (doc. 1388-A-GD-R-01-0).

5.9.1 Analisi Ambientali

Nell'ambito dei sondaggi geognostici fatti in corrispondenza dell'area del bacino di monte e descritti al Paragrafo successivo, sono state effettuate nei mesi di Giugno 2022 e Marzo 2023 anche analisi ambientali finalizzate a verificare la qualità dei suoli.

I risultati delle analisi di caratterizzazione del terreno effettuate sui No. 18 campioni prelevati in profondità presso i No. 3 dei 4 punti nei quali sono stati eseguiti i sondaggi geognostici (area del bacino di valle e area del bacino di monte) hanno confermato l'assenza di contaminazione. In Appendice A al presente Rapporto si allegano Certificati dei Rapporti di Prova delle analisi effettuate e la mappa di localizzazione dei punti di prelievo (sondaggi geognostici VLL_01, VLL_03 e VLL_04).

I campioni si riferiscono a profondità variabili tra 1 m e i 30 m circa presso l'area del bacino di valle (opera di presa/pozzo paratoie) e tra 0 e 219 m circa presso l'area del bacino di monte. Gli analiti analizzati coprono il set analitico di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017.

In particolare, i campioni analizzati hanno sempre mostrato valori bassi e conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle Colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D. Lgs 3 Aprile 2006, No. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Ai fini della presente “Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo”, come indicato dettagliatamente nel Capitolo 6 in tutte le aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto si prevede nelle successive fasi di progettazione lo svolgimento di una campagna di indagini ambientali consistente nel prelievo di campioni di suolo e nell'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio, finalizzate a confermare l'idoneità dei materiali al riutilizzo in sito, ai sensi della vigente normativa.

Il Piano della Campagna di Indagine è descritto al Capitolo 6 ed è stato definito in linea con quanto indicato nel DPR No.120 del 13 Giugno 2017 (regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo).

5.9.2 Sondaggi Geognostici

Nel giugno 2022 è stata condotta una campagna di indagini geognostiche volta a definire la caratterizzazione geotecnica del sito in cui sarà ubicata l'opera in progetto.

La campagna di indagini 2022 è consistita in:

- ✓ Sondaggi geognostici: perforazione di No. 3 sondaggi a carotaggio continuo; con le perforazioni è stato possibile eseguire inoltre:
 - Prelievo di campioni indisturbati,
 - Prelievo di campioni rimaneggiati,
 - Prove geotecniche di classificazione e di resistenza in laboratorio su campioni indisturbati,
 - Prove geotecniche di classificazione in laboratorio su campioni rimaneggiati,
 - Prove di permeabilità in foro di tipo Lefranc.
- ✓ Indagini geofisiche
 - No.1 indagine tipo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves),
 - No.3 prove di tomografia sismica superficiale,
 - n. 3 prove di tomografia elettrica superficiale.

Al fine di approfondire la definizione delle litologie e delle proprietà dei terreni naturali negli strati più profondi, la campagna indagini 2022 è stata integrata nel marzo 2023 con un ulteriore sondaggio a carotaggio di profondità pari a 220 metri. Dalla nuova perforazione è stato possibile eseguire inoltre:

- prelievo di campioni indisturbati;
- prelievo di campioni rimaneggiati;
- prove geotecniche di classificazione e di resistenza in laboratorio su campioni indisturbati;

- prove geotecniche di classificazione in laboratorio su campioni rimaneggiati.

La seguente Figura indica la posizione dei punti di sondaggio. Per quanto riguarda la Carta Geologica in Figura e la sua legenda si vedano gli allegati all'elaborato 1388-A-CT-R-01-1 – Relazione Geologica.

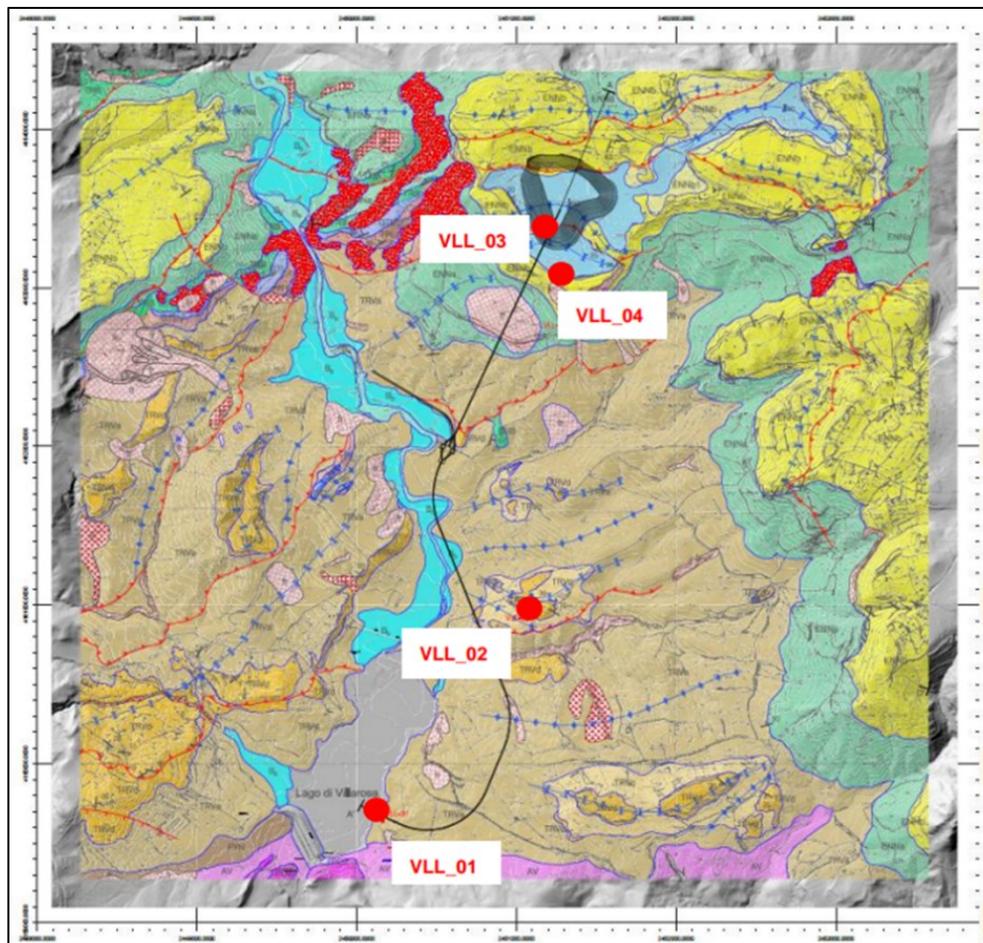


Figura 5.6: Posizione dei sondaggi effettuati fra 2022 e 2023 sulla Carta Geologica

Per i dettagli relativi a tale campagna di indagine si rimanda alla relazione geotecnica generale (doc. 1388-A-GD-R-01-1, Geodes, 2023).

6 PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI AI SENSI DEL DPR 120/2017

Nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto si prevede, nelle successive fasi di progettazione, lo svolgimento di una campagna di indagini ambientali consistente nel prelievo di campioni di suolo e nell'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio, finalizzate a confermare l'**idoneità dei materiali al riutilizzo in sito ed extra-sito**, ai sensi della vigente normativa.

Nel presente capitolo è presentata la proposta di piano delle indagini volte a verificare l'idoneità dei materiali di scavo derivanti sia dai cantieri di superficie (Bacino di Monte, Cantiere di Valle, Centrale Ipogea, Stazione Elettrica di Calascibetta, Elettrodotti in cavo, etc.) sia delle opere in sotterraneo (i.e. gallerie, caverne) per il loro reimpiego.

Come richiesto dalla normativa il piano di indagini presentato nel presente capitolo è stato definito in linea con quanto indicato nel DPR No.120 del 13 Giugno 2017 (regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo). Anche per le gallerie che saranno scavate in profondità (anche fino ai 150 m sotto p.c.), in corrispondenza dei punti individuati e descritti nei successivi paragrafi sono comunque previste indagini ambientali finalizzate alla verifica della qualità dei suoli lungo le porzioni di scavo. Di seguito sono individuati in via preliminare nelle aree di cantiere di superficie per tutte le opere (Paragrafo 6.1):

- ✓ numero e caratteristiche dei punti di indagine (Paragrafo 6.1.1);
- ✓ numero e modalità dei campionamenti da effettuare (Paragrafo 6.1.2).

Per le analisi previste lungo le gallerie, pozzi e caverne, la caratterizzazione ambientale prevista è descritta al Paragrafo 6.2.

Al Paragrafo 6.3 si riporta la lista dei parametri analitici da determinare ai sensi di quanto richiesto dal DPR120/2017.

6.1 PIANO INDAGINI SU AREE DI CANTIERE IN SUPERFICIE

In questo paragrafo sono descritti piano di indagine e analisi che si prevedono di eseguire nelle aree di cantiere di superficie per Impianto di Accumulo Idroelettrico tramite pompaggio e relative opere di connessione elettrica alla RTN.

Alcune aree di cantiere saranno dedicate allo stoccaggio e movimentazione materiali e installazione di *equipment*:

- ✓ Cantiere di Monte che conterrà al suo interno il campo base, un impianto di frantumazione e vagliatura, un impianto di betonaggio, la fabbrica virole, la fabbrica dei conci;
- ✓ il Cantiere Officina e Deposito finalizzata al deposito di materiali sciolti derivanti, ed un'area in cui realizzare un'officina per i mezzi di cantiere.

Le aree che saranno invece soggette a scavi più significativi sono invece:

- ✓ Cantiere di Monte dove sarà scavato il bacino di monte e movimentata la maggior parte delle terre di scavo delle vie d'acqua;
- ✓ Cantiere Centrale Ipogea, dove parte del materiale di scavo derivante dalle opere sotterranee sarà trasportato e depositato;
- ✓ Cantiere Sbocco Scarichi Bacino di Monte, dove verranno movimentati quantità modeste per la realizzazione dei manufatti di scarico;
- ✓ Cantiere di Valle dove il materiale di scavo, che verrà depositato provvisoriamente man mano a tergo dell'opera, verrà trasportato presso l'area del cantiere di monte o l'area di cantiere della centrale, mediante i nastri trasportatori previsti all'interno della galleria idraulica scavata tramite TBM;
- ✓ Cantieri opere di connessione elettrica (Stazione Elettrica 380/150/36 kV "Calascibetta", elettrodotti in cavo e sostegni di connessione).

6.1.1 Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine

Le aree di cantiere del progetto sono sintetizzate nella seguente tabella in funzione della loro superficie e della loro profondità dello scavo.

Considerando che l'Elettrodotto 380 kV in cavo interrato "SE Calascibetta - SU Villarosa" ed i raccordi in cavo interrato 150 kV "SE Caltanissetta - SE Calascibetta" e "SE Calascibetta - SE Nicoletti" seguono per la maggior

parte del tracciato lo stesso percorso, si prevede di eseguire una unica campagna di analisi che copra entrambi i tracciati.

Tabella 6.1: Aree di Cantiere soggette a Movimentazione Terre

Cantiere	Superficie [m ²]	Profondità Scavo
Cantiere di Monte	558,000	Scotico superficiale, scavi per la creazione del bacino di monte (profondità variabile tra 2 m e 26 m)
Cantiere Sbocco Scarichi Bacino Monte	1,200	Scotico superficiale
Cantiere Officina e Deposito	22,000	Scotico superficiale
Cantiere Centrale Ipogea	172,000	Scotico superficiale, scavi variabili da 1 a 15 m per la galleria e 95 m per i pozzi della sala macchine
Cantiere di Valle	91,000 (77,419 al netto del lago)	Scavo variabile da 10 m nel lago a 15 m in direzione del pozzo paratoie per l'opera di presa, 35 m per il pozzo paratoie
Cantiere Stazione Elettrica 380/150/36 kV "Calascibetta"	53,150	Scotico superficiale e scavi per fondazione (max 2 m)
Cantiere Elettrodotti in cavo e microcantieri sostegni (nuovi No. 7)	Elettrodotti lunghezza 6 km e No. 7 microcantieri di connessione	Per Elettrodotti in cavo la profondità è mediamente di 1.6 m Per Sostegni scotico superficiale (max 2 m)

Come indicato dal DPR 120/2017 all'Allegato 2 (Procedure di campionamento in fase di progettazione) il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 6.2: Punti di Indagine prescritti dall'Allegato 2 del DPR120/2017 (Procedure di campionamento in fase di progettazione)

Dimensioni dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2,500 metri quadri	3
Tra 2,500 e 10,000 metri quadri	3 + 1 ogni 2,500 metri quadri
Oltre i 10,000 metri quadri	7 + 1 ogni 5,000 metri quadri

Per quanto riguarda le opere lineari, quali la connessione con elettrodotti in cavo interrati a 380 kV, l'allegato 1 al DPR 120/2017 prevede almeno un punto di campionamento ogni 500 metri lineari.

Inoltre, sempre l'Allegato 2, Articolo 8 prevede le seguenti tipologie di campioni:

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

In base alle caratteristiche delle aree di cantiere esposte sopra, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita:

- ✓ mediante trincee dove la profondità dello scavo è superficiale (inferiore a 2 m);
- ✓ mediante sondaggi a carotaggio per i punti a profondità superiore a 2 m, in accordo alle possibilità previste nell’Allegato 2 del DPR 120/2017 (Articolo 8).

In base alle superfici delle aree di cantiere e in base a quanto previsto dal DPR No. 120/2017 (Tabella 6.2) di seguito si riassumono i punti di prelievo per ciascuna area di cantiere, il numero di campioni (funzione delle profondità) e la profondità preliminare dei campioni (indicando un intervallo generale di circa 1 m entro cui prevedere il prelievo).

Nella Figura 6.1 allegata si riporta il dettaglio dell’ubicazione dei punti di prelievo nei diversi cantieri, posizionati dove possibile secondo il sistema statistico a griglia e dove non, in funzione dell’accessibilità delle aree (campionamento ragionato).

Si precisa che, ai fini del presente documento, in via preliminare è stato considerato cautelativamente lo scotico dell’intera superficie di cantiere ai fini dell’identificazione del numero di campionamenti superficiali relativi allo scotico ai sensi del DPR No.120/17. Le effettive aree oggetto di scotico, per ciascun cantiere, saranno definite in una successiva fase di progettazione e saranno distinte dalle aree che saranno utilizzate unicamente per il deposito intermedio dei terreni di scavo per i quali è previsto il riutilizzo come sottoprodotto all’interno o all’esterno delle aree di cantiere.

Le aree di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo saranno preventivamente coperte con geotessuto per distinguere, al momento del prelievo per il riutilizzo, il terreno di scavo da quello del terreno vegetale sottostante, senza quindi effettuare operazioni preliminari di scotico su dette aree. Conseguentemente, saranno aggiornati e definiti con maggior dettaglio, numero e posizione dei punti di campionamento preliminarmente individuati (si veda la seguente Tabella).

Tabella 6.3: Punti di Prelievo – Aree di Cantiere in Superficie

Cantiere	Superficie [m ²]	Punti di prelievo	No. Punti/Campioni e profondità di scavo
Cantiere di Monte	558,000	117	77 campioni superficiali (0÷1 m) 12 punti (2 campioni): 0÷1; 1÷2 m 2 punti (3 campioni): 0÷1; 1÷2; 3÷4 m 3 punti (3 campioni): 0÷1; 2÷3; 4÷5 m 6 punti (3 campioni): 0÷1; 2÷3; 5÷6 m 3 punti (3 campioni): 0÷1; 3÷4; 6÷7 m 3 punti (3 campioni): 0÷1; 3÷4; 7÷8 m 2 punti (3 campioni): 0÷1; 4÷5; 8÷9 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 5÷6; 10÷11 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 6÷7; 13÷14 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 7÷8; 14-15 m 2 punti (3 campioni): 0÷1; 8÷9; 17-18 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 9÷10; 18÷19 m 1 punto - A2-39 su Opera di Presa Bacino di Monte (3 campioni): 0÷1; 9÷10; 19÷20 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 10÷11; 21÷22 m 1 punto (3 campioni): 0÷1; 12÷13; 25÷26 m
Cantiere Sbocco Scarichi Bacino Monte	1,200	3	3 campioni superficiali (0÷1 m)
Cantiere Officina e Deposito	22,000	10	10 campioni superficiali (0÷1 m)
Cantiere Centrale Ipogea	172,000	40	36 campioni superficiali (0÷1 m) 1 punto - A3-6 su Galleria d’accesso Centrale (3 campioni): 0÷1; 7÷8; 14÷15 1 punto A3-17 su centrale Ipogea (3 campioni): 0÷1; 9÷10; 19÷20 1 punto - A3-20 su centrale Ipogea (3 campioni): 0÷1; 12÷13; 24÷25 1 punto A3-19 su pozzo Centrale Ipogea (3 campioni): 0÷1; 47÷48; 94÷95

Cantiere	Superficie [m ²]	Punti di prelievo	No. Punti/Campioni e profondità di scavo
Cantiere di Valle	91,000	21	20 campioni superficiali (0÷1 m) 1 punto - A5-19 presso Pozzo Paratoie (3 campioni) 0÷1;17÷18;34÷35
Cantiere Stazione Elettrica 380/150/36 kV "Calascibetta"	53,150	16	16 punti (2 campioni) 0÷1; 1÷2 m
Cantiere Elettrodotti in cavo e microcantieri sostegni (nuovi No. 7)	Elettrodotti lunghezza 6 km e No. 7 microcantieri di connessione	19	19 punti (2 campioni) 0÷1; 1÷2 m

Per quanto riguarda l'area di bacino di monte a livello conservativo è stato previsto il numero di campioni massimo considerando tutta la superficie. Considerando la vastità dell'area nelle successive fasi di progettazione, nel momento in cui saranno effettivamente definite nel dettaglio le aree soggette ad attività di scotico, si procederà a definire meglio numero ed ubicazioni dei campioni per la caratterizzazione dei suoli movimentati.

In base alle caratteristiche dei luoghi e alle profondità di scavo si propongono in totale 226 punti di indagine distribuiti nei vari cantieri come indicato nelle Figure 6.1 e 6.3 allegate al Rapporto, per un totale di 339 campioni (di cui 185 campioni solo sul Cantiere del Bacino di Monte).

6.1.2 Modalità dei Campionamenti da Effettuare

La profondità d'indagine ed il numero di campioni per punto di indagine sono stati determinati in base alla profondità prevista per gli scavi descritti sinteticamente in Tabella 6.2. In sintesi, sono stati previsti:

- ✓ 181 campioni per profondità di scavo tra la superficie e 1 m di profondità (scotico superficiale);
- ✓ 47 campioni per profondità di scavo tra 1 e 2 m;
- ✓ 111 campioni per profondità di scavo superiori ai 1 m.

Per scavi superficiali di scotico (<1 m) è previsto un solo campione. Qualora fosse riscontrata la presenza di materiali di riporto di origine antropica (derivanti da attività di scavo, demolizione edilizia, etc. variamente frammisti al terreno naturale) saranno inoltre prelevati campioni in corrispondenza di ciascuna porzione di suolo interessata. Ulteriori campioni dovranno essere prelevati in corrispondenza di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione

6.2 INDAGINI LUNGO GALLERIE E OPERE IN SOTTERRANEO

In questo paragrafo sono descritte le analisi ambientali che si prevede di realizzare lungo il tracciato delle gallerie e delle opere sotterranee.

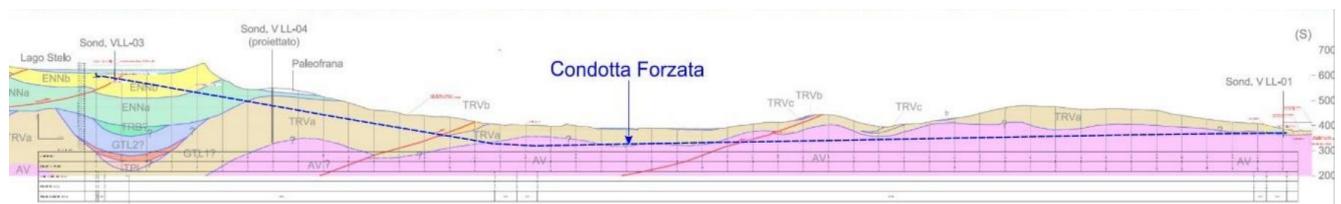


Figura 6.1: Profilo in asse alla Galleria idraulica

In corrispondenza di alcuni punti lungo le gallerie e in corrispondenza delle opere in sotterraneo (i.e. caverne e pozzi) saranno svolte delle indagini ambientali finalizzate alla verifica della qualità delle terre e rocce da scavo oggetto di perforazione.

Nel seguito si riporta il piano delle indagini previsto per le opere in sotterraneo previste dal progetto, allineato a quanto richiesto dal DPR 120/2017 come frequenza di campionamento e analisi.

6.2.1 Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine

Le caratteristiche delle gallerie principali e delle opere sotterranee sono sintetizzate nella seguente tabella.

Tabella 6.4: Caratteristiche Opere in Sottterraneo

Opera	Lunghezza [m]	Dimensioni	Profondità Opere rispetto al p.c.
Galleria d'accesso Centrale	750	Diametro 6,100 mm	Variabile da 1 m a Ovest fino a 15 a Est
Via d'acqua ¹⁾	4,860 ¹⁾	Diametro inizialmente di 5,900 mm che passa a 4,200 mm con la biforcazione e successivamente a 2,500mm. Una volta riunite le due condotte il diametro passa a 6,100mm	Variabile da 20 m a 80 m circa
Centrale Ipogea e sottostazione elettrica ipogea	-	Sala macchine: in pianta circa 100 x 35 m Sottostazione elettrica: in pianta di circa 80 x 35 m. Diametro pozzi 25 m	Pozzi: 70 m Centrale: circa 20 m
Pozzo paratoie	35 m	Diametro interno 12 m	Circa 36 m

Note: 1) La via d'acqua è composta nell'ordine da un tratto verticale di lunghezza di circa 20 m, un tratto obliquo lungo circa 1,600m, un tratto orizzontale lungo circa 260 m, un tratto sub-orizzontale lungo circa 2,900 m ed un tratto orizzontale lungo circa 80 m.

Come previsto dall'Allegato 2 del DPR 120/2017 (Procedure di campionamento in fase di progettazione), nel caso di scavi in galleria la caratterizzazione è effettuata prevedendo almeno un sondaggio e, comunque, un sondaggio indicativamente ogni 1,000 metri lineari di tracciato, ovvero ogni 5,000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

In considerazione del fatto che gli scavi saranno molto in profondità la caratterizzazione ambientale per queste aree di progetto interessate da opere in sottterraneo sarà eseguita mediante sondaggi a carotaggio, in accordo alle possibilità previste nell'Allegato 2 del DPR 120/2017 (Articolo 8).

In linea con quanto previsto dal DPR 120/2017 (riassunto sopra), di seguito si riassumono i punti di Prelievo lungo il tracciato delle gallerie e in corrispondenza delle opere sotterranee, oltre al relativo numero di campioni (che saranno prelevati alle profondità di scavo) e la profondità preliminare dei campioni (indicando un intervallo generale di circa 1 m entro cui prevedere il prelievo).

Nella Figura 6.2 allegata si riporta l'ubicazione dei punti di prelievo previsti lungo le gallerie e in corrispondenza delle opere sotterranee.

Tabella 6.5: Punti di Prelievo – Opere Sotterranee

Opera	Dimensioni principali	Punti di prelievo	No. Campioni e profondità di prelievo
Galleria d'accesso Centrale	Lunghezza 750 m	Già previsto punto in Area di Cantiere Superficiale Centrale Ipogea: A3-6	A3-6 1 punto (3 campioni): 0÷1; 7÷8; 14÷15

Opera	Dimensioni principali	Punti di prelievo	No. Campioni e profondità di prelievo
Via d'acqua ¹⁾	Lunghezza 4,860 m	Già previsti tre punti in Cantieri Superficiali: - A5-19 (Cantiere di Valle suo Pozzo Paratoie), - A2-39 (Cantiere Bacino Monte su opera di presa). - A3-19 (Cantiere Centrale Ipogea su Pozzo Centrale)	A5-19 1 punto (3 campioni): 0÷1; 17÷18; 34÷35
			A2-39 1 punto (3 campioni): 0÷1; 9÷10; 19÷20 m
			A3-19 1 punto (3 campioni): 0÷1; 47÷48; 94÷95
		Punto C1	1 punto (3 campioni): 0÷1; 34÷35; 69÷70
		Punto C2	1 punto (3 campioni): 0÷1; 37÷38; 74÷75
Centrale e sottostazione	-	Già previsti tre punti in Cantieri Superficiali di Centrale Ipogea: - A3-17 (Cantiere Centrale Ipogea su Centrale) - A3-19 (Cantiere Centrale Ipogea su Pozzo Centrale), - A3-20 (Cantiere Centrale Ipogea su Centrale).	A3-17 1 punto (3 campioni): 0÷1; 9÷10; 19÷20
			A3-19 1 punto (3 campioni): 0÷1; 47÷48; 94÷95
			A3-20 1 punto (3 campioni): 0÷1; 12÷13; 24÷25
Pozzo paratoie	Profondità 35 m	Già previsto punto in Area di Cantiere Superficiale di Valle: A5-19	A5-19 1 punto (3 campioni) 0÷1; 17÷18; 34÷35

6.2.2 Modalità dei Campionamenti da Effettuare

La profondità d'indagine ed il numero di campioni per punto di indagine sono stati determinati in base alla profondità prevista in cui saranno localizzate le opere, riassunte sinteticamente in Tabella 6.4.

Considerando le profondità e la finalità primaria di queste indagini geotecniche, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita prelevando i campioni dai sondaggi in accordo alle previsioni dell'Allegato 2 del DPR 120/2017 (Articolo 8).

6.3 PARAMETRI DA DETERMINARE

Sui campioni prelevati si prevede di ricercare gli analiti come indicati nella Tabella 4.1 (Set Analitico Minimale) dell'Allegato 4 al DPR No.120/2017. In base al contesto territoriale il set di analisi a cui si propone di sottoporre i campioni è riportato nella seguente tabella

Tabella 6.6: Set Analitico Proposto

Parametro Analitico ¹⁾
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto ²⁾

Nota:

1) In linea con il DPR 120/2017 nella lista degli analiti non sono stati inseriti BTEX e IPA in quanto le aree non si collocano 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;

2) Tale analita sarà ricercato solo in caso di rinvenimento di materiali di riporto con presenza di elementi antropici.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con i valori limite CSC per le specifiche destinazioni d'uso della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta -Titolo V del D. Lgs 152/2006 e s.m.i.

I campioni predisposti per le analisi di laboratorio devono essere privi della frazione maggiore di 2 cm (frazioni di materiali superiori ai 2 cm devono essere scartate in campo) e le caratterizzazioni analitiche di laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm. Quindi la concentrazione del campione deve essere determinata alla totalità dei materiali secchi con una frazione compresa tra 2 cm e 2 mm.

Nel caso in cui si debba dare evidenza di una contaminazione antropica le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm. Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale.

Le indagini saranno effettuate nelle fasi successive della progettazione, considerando i problemi di logistica per le aree di cantiere difficilmente raggiungibili (aree naturali non urbanizzate) e solo dopo avere acquisito i relativi diritti di accesso.

7 QUANTIFICAZIONE VOLUMETRICA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo e perforazione delle opere in sotterraneo e delle gallerie e dalle attività di scotico presso i cantieri.

Le quantità indicate nel presente Capitolo e nei seguenti paragrafi sono quelle corrispondenti alle terre e rocce scavate, in cumulo, considerando un coefficiente di rigonfiamento variabile tra 1.2 (terreno vegetale) e 1.27 (depositi e materiale litoide) in base alla tipologia di terreno (nella successiva tabella si riportano tra parentesi anche i valori in banco).

Nella Tabella seguente si riporta una sintesi dei volumi delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte, con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e degli interventi che le origineranno. Per i materiali rocciosi viene, inoltre, fornita l'indicazione della tipologia di materiale interessata dalle attività di scavo.

Tabella 7.1: Terre e Rocce da Scavo

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m ³]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m ³]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
Cantiere di Monte	Terreno vegetale	696,000 (in banco 580,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di Monte	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	105,000 pari a 92,000 per messa a dimora dopo compattazione
			Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di Monte	Cantiere Centrale Ipogea	Camion	3,000 pari a 2,000 per messa a dimora dopo compattazione
			Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di Monte	Cava o altro sito limitrofo per ripristini	Camion	511,000 dopo compattazione 588,000 (rigonfiati)
	Unità sedimentarie	1,818,000 (in banco 1,431,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di Monte	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	1,818,000 pari a 1,590,000 per messa a dimora dopo compattazione
Cantiere Sbocchi Scarichi Bacino Monte	Unità sedimentarie	650 (in banco 500)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Sbocchi Scarichi Bacino Monte	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	650 (rigonfiati)
Cantiere Officina e Deposito	Terreno vegetale	13,000 (in banco 11,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Officina e Deposito	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	13,000 pari a 11,000 per messa in dimora dopo compattazione
Cantiere Centrale Ipogea	Unità sedimentarie	368,000 (in banco 290,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Centrale Ipogea	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	368,000 pari a 319,000 per messa a dimora dopo compattazione

Origine (Cantiere)	Tipologia	Volume di scavo [m ³]	Area di deposito	Trasporto			Volume di riporto/ripristino [m ³]
				Partenza (Cantiere)	Destinazione finale	Modalità	
	Terreno vegetale	38,000 (in banco 31,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Centrale Ipogea	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	41,000 (di cui 3,000 provenienti dal cantiere di monte) pari a 35,000 per messa in dimora dopo compattazione
Cantiere di valle	Terreno vegetale	30,000 (in banco 25,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di valle	Riutilizzo nella stessa area di cantiere		30,000 pari a 26,000 per messa in dimora dopo compattazione
	Unità sedimentarie	22,000 (in banco 18,000)	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di valle	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	2,000 pari a 2,000 per messa in dimora dopo compattazione
			Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere di valle	Bacino di monte/Cantiere centrale ipogea	Spostamento interno al cantiere tramite nastri trasportatori in galleria	20,000 (rigonfiati)
	Cantiere Stazione Elettrica	Terreno vegetale	100,000 (in banco 80,000) ¹⁾	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere Stazione Elettrica	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-
Cantiere elettrodotti in cavo e microcantiere sostegni (nuovi No. 7)	Terreno vegetale	11,300 (in banco 9,000) ²⁾	Deposito presso la medesima area di cantiere	Cantiere elettrodotti in cavo e microcantiere sostegni	Riutilizzo nella stessa area di cantiere	-	11,300 (rigonfiati)

Nota: 1) Volume stimato ipotizzando una profondità di scavo media di 1.5 m nella Stazione Elettrica;

2) Volume stimato ipotizzando 6 km di elettrodotto in cavo realizzato con una trincea base di larghezza 0.7 m e profondità 1.6 m e un volume movimentato a sostegno pari a 320 m³.

Con riferimento al dettaglio riportato sopra per l'Impianto di Accumulo Idrografico si riporta il bilancio complessivo dei quantitativi totali di terre e rocce da scavo:

- ✓ scavati in sito (in banco e con rigonfiamento);
- ✓ utilizzati per il riporto/ripristino (pre-compattati e messi a dimora dopo compattazione – coefficiente di compattazione 1.15).

Tabella 7.2: Terre e Rocce da Scavo

Volumi	Tipologia	Volume m ³
Volumi da scavare in situ (in banco)	Terreno vegetale	647,000
	Unità sedimentarie	1,739,500
		2,386,500
Volumi da scavare in situ (con rigonfiamento)	Terreno vegetale (Coefficiente di rigonfiamento 1.2)	777,000
	Unità sedimentarie (Coefficiente di rigonfiamento 1.27)	2,208,650
		2,985,650
Volumi di riporto e ripristino (precompattazione)	Terreno vegetale	189,000
	Unità sedimentarie	2,208,650
		2,397,650
Volumi di riporto e ripristino (messi a dimora e compattati)	Terreno vegetale (Coefficiente di messa a dimora 1.15)	164,000
	Unità sedimentarie (Coefficiente di messa a dimora 1.15)	1,928,565
		2,092,565
Volume in esubero (rigonfiato)	Terreno vegetale	588,000
		588,000
Volume in esubero (messi a dimora e compattati)	Terreno vegetale	511,000
		511,000

8 UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente Capitolo viene presentato il quadro dei possibili scenari ammissibili per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, considerando l'attuale livello preliminare di progettazione.

Come anticipato **il progetto prevede:**

- ✓ **una parte di riutilizzo in sito** delle terre scavate ai sensi dell'Art. 24, Comma 3 del DPR No. 120/2017 (Paragrafo 8.1);
- ✓ **una parte di utilizzo delle stesse come sottoprodotto** (Paragrafo 8.2) per interventi di ripristino in siti prossimi alle aree di progetto.

Il riutilizzo delle terre avverrà previo esito positivo delle analisi di caratterizzazione descritte nel presente documento al Capitolo 6.

Occorre infine precisare che il Programma Lavori relativo alle opere in progetto potrà essere comunque dettagliato solo in fase di sviluppo della Progettazione Esecutiva.

8.1 UTILIZZO DI TERRE E ROCCE IN SITO NELLE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

I terreni non contaminati e altri materiali allo stato naturale scavati nel corso dell'attività di costruzione, in linea con quanto previsto dall'Art. 185, Comma 1, Lettera c del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., **potranno essere riutilizzati** allo stato naturale **nello stesso sito in cui sono stati scavati**, per la riprofilatura morfologica ed ambientale di tutte le aree di cantiere.

Per quanto riguarda l'Impianto di Accumulo Idroelettrico tramite Pompaggio come evidenziato nel Capitolo 7 (al quale si rimanda per i dettagli), si prevede di scavare complessivamente **2,985,650 m³** di materiale (**2,386,500 m³** in banco) costituito da terreno vegetale e unità sedimentarie, e, ai sensi dell'Art. 24, Comma 3 del DPR No. 120/2017, si prevede di riutilizzarne in sito per il riporto ed il ripristino per una quantità di circa **2,394,650 m³** (prima della compattazione) corrispondenti a **2,090,565 m³** a seguito della messa a dimora e compattazione (coefficiente di messa a dimora pari a circa 1.15).

Come descritto al Paragrafo successivo, una minima parte di terreno vegetale (circa 3,000 m³ rigonfiati e circa 2,000 m³ messi a dimora), generato nell'ambito degli scavi del bacino di monte sarà riutilizzato sempre per le attività di ripristino nel Cantiere della Centrale Ipogea.

Nel totale si prevede di riutilizzare per la realizzazione dell'Impianti di Accumulo Idroelettrico:

- ✓ terreno vegetale: 189,000 m³ (164,000 m³ a seguito di messa a dimora e compattazione);
- ✓ unità sedimentarie: 2,208,650 m³ (1,928,565 m³ a seguito di messa a dimora e compattazione).

Si rimarca, pertanto, che:

- ✓ circa 2,208,650 m³ di unità sedimentarie generate dai cantieri (pari a circa 1,928,565 m³ dopo compattazione) saranno tutti reimpiegati per i ripristini dei cantieri e i mascheramenti morfologici delle opere;
- ✓ solo la quota parte di terreno vegetale in esubero dopo compattazione pari a 511,000 m³ (588,000 m³ - rigonfiati) saranno reimpiegati per attività di ripristino ambientali in siti prossimi alle aree di progetto.

Per quanto riguarda le terre movimentate dai cantieri delle opere di connessione elettrica alla RTN si stima il terreno vegetale prodotto di circa 90,000 m³ in banco (corrispondenti a circa 111,000 m³ in cumulo) saranno totalmente reimpiegati in sito per il ripristino dei cantieri, ai sensi dell'Art. 24, Comma 3 del DPR No. 120/2017.

Nella Tabella precedente si riporta la sintesi dei volumi così reimpiegati (in cumulo e dopo compattazione), con indicazione dei cantieri in cui saranno movimentate e la relativa destinazione finale.

8.2 INTERVENTI INDIVIDUATI PER L'UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO COME SOTTOPRODOTTI

Una minima parte di terreno vegetale (circa 3,000 m³ rigonfiati e circa 2,000 m³ messi a dimora), generato nell'ambito degli scavi del bacino di monte sarà riutilizzato sempre per le attività di ripristino nel Cantiere della Centrale Ipogea.

Le terre e rocce da scavo in esubero, costituite da terreno vegetale proveniente dal Cantiere del Bacino di Monte sono state stimate in 511,000 m³ (588,000 m³ - rigonfiati), in seguito all'approvazione del PUT redatto ai sensi dell'Art. 9 e Allegato 5 del DPR 120/2017 nelle successive fasi progettuali, così come descritto in introduzione (Capitolo 1), saranno reimpiegati per attività di ripristino ambientali in siti prossimi alle aree di progetto.

Infatti, come evidenziato nel paragrafo precedente, tutte le unità sedimentarie e la maggior parte del terreno vegetale, generati dai cantieri saranno riutilizzati per ripristini e mascheramenti morfologici ai fini di un ottimale inserimento paesaggistico del bacino di Monte e delle altre opere.

Le terre saranno reimpiegate direttamente senza alcun trattamento diverso dalla “**normale pratica industriale**” (definita all'Art. 2 Comma 1 Lettera o) e all'Allegato 3 del DPR 120/2017).

Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace (fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale). L'Allegato 3 del DPR 120/2017 elenca tra le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, le seguenti:

- ✓ la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- ✓ la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- ✓ la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

8.3 QUANTITÀ DI ALTRI INERTI RICHIESTI

Per quanto riguarda gli inerti necessari per la realizzazione del Bacino di Monte sono quantificati in 650,000 m³ di materiale calcareo da cava (500.000 m³ messo a dimora e compattato).



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via Cecchi, 6 - 16129 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.