



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CATANIA
COMUNE DI CALTAGIRONE



LOCALITÀ ALTOBRANDO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 45.12 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 39.75 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE



Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI



Elaborato:

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA
SCAVO**

Scala:

//

Nome file stampa:

FV.CLT01.PD.R.A.03.pdf

Codifica Regionale:

RS06REL0003A0

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

FV.CLT01.PD.R.A.03

Tipologia:

R

Proponente:

ALTOBRANDO S.r.l.

Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965

Ing. Stefano Scazzola

ALTOBRANDO S.r.l.
Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965

**ALTOBRANDO
S.R.L.**

Progettista:

E WAY FINANCE SPA

P.zza S. Lorenzo in Lucina, 4
00185 Roma
P.IVA. 15773121007
ing. Antonio Bottone



CODICE

REV. n.

DATA REV.

REDAZIONE

VERIFICA

VALIDAZIONE

FV.CLT01.PD.R.A.03

00

04/2023

A. Cauceglia

A. Bottone

A. Bottone

*PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI
UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A
45.12 MW_p E POTENZA NOMINALE PARI A 39.75 MW E RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE IN LOCALITA'*

ALTOBRANDO DI CALTAGIRONE

proponente	progettista
------------	-------------

ALTOBRANDO S.r.l.

Via Chiese, 72
20126 Milano (MI)
P.IVA. 12458390965
ing. Stefano Scazzola

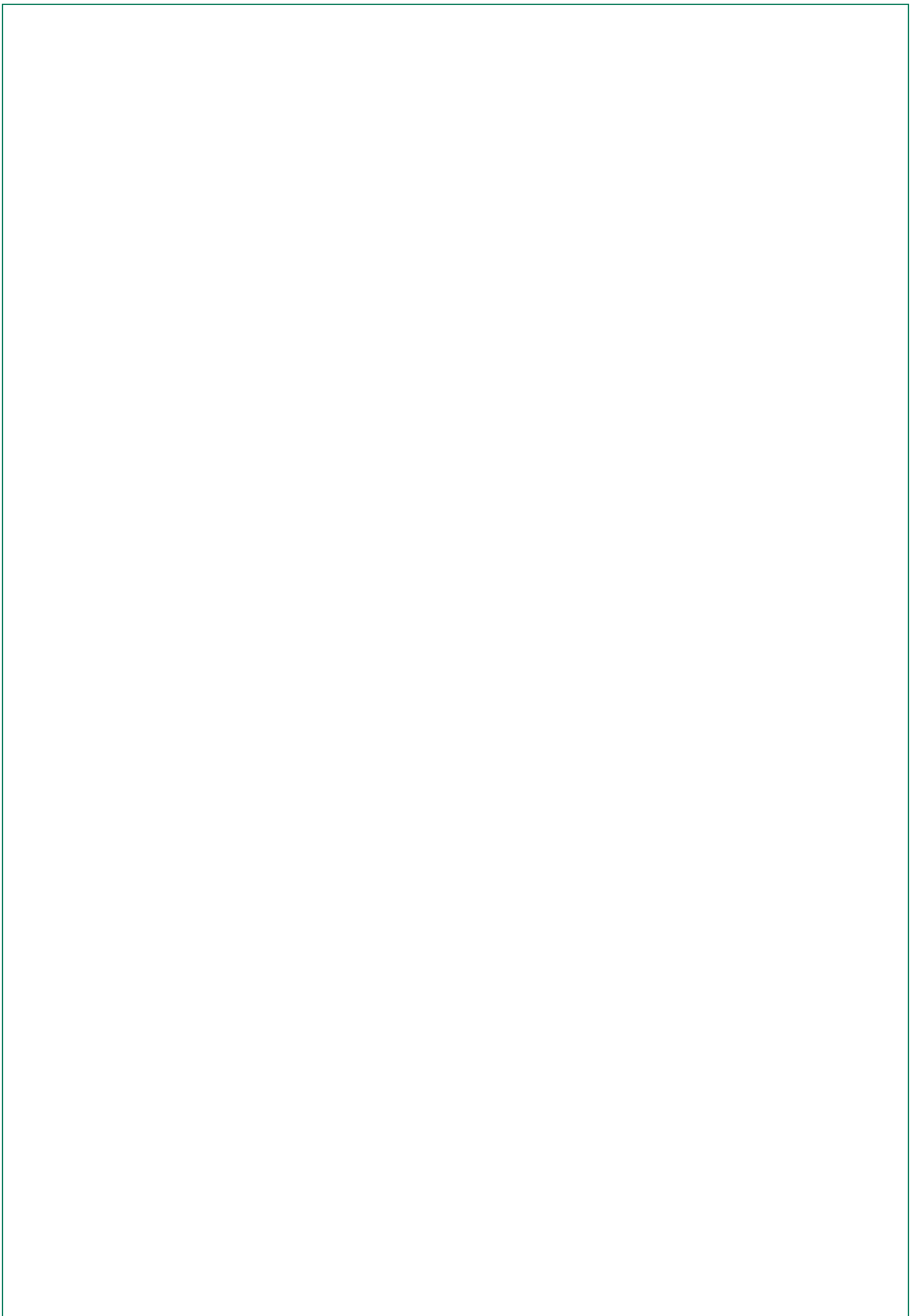
ALTOBRANDO
S.R.L.

E WAY FINANCE SPA

P.zza S. Lorenzo in Lucina, 4
00185 Roma
P.IVA. 15773121007
ing. Antonio Bottone



PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO



CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	2 di 29

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	INTRODUZIONE	6
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	8
3.1	Localizzazione Impianto e descrizione impianto	8
3.2	Opere civili.....	10
3.2.1	Pali tracker	11
3.2.2	Fondazione Power Station	11
3.2.3	Cavidotti interrati	13
3.2.4	Cabina di raccolta MT e control room	15
3.2.5	Opere a contorno: recinzione, cancelli e piantumazione perimetrale	15
3.2.6	Regimentazione delle acque meteoriche	17
4	CARATTERI GEOLOGICI	18
4.1	Litostratigrafia area di progetto	18
4.2	Caratteri idrogeologici	22
5	PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
5.1	Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine	24
6.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	28

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1- Inquadramento area impianto e opere connesse su IGM (scala 1:25.000).....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2 - Inquadramento area layout su base catastale</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3- Inquadramento area impianto e opere connesse su ortofoto</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4- Indicazioni minime degli spessori del basamento, valori forniti dalla casa produttrice</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5- Tipologico installazioni su pali in caso di necessità</i>	<i>13</i>
<i>Figura 6- Sezione del cavidotto singola Terna su terreno</i>	<i>14</i>
<i>Figura 7- Sezione del cavidotto singola Terna su strada asfaltata</i>	<i>15</i>
<i>Figura 8- Particolari delle recinzioni, cancelli e piantumazione perimetrale (Rif. FV.CL01.PD.D.F.02)</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9- Stralcio Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 con ubicazione dell'area oggetto del presente studio</i>	<i>18</i>
<i>Figura 10- Stralcio Carta Geologica in scala 1:100.000 – Foglio N.162 Caltagirone, Progetto CARG.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 11- – Panoramica area parco in cui è possibile identificare le successioni argillose a letto dei sedimenti carbonatici della Serie-Gessoso solfifera</i>	<i>21</i>
<i>Figura 12- Area impianto in cui è possibile riconoscere il contatto tra l'unità argillosa e i sovrastanti termini della serie gessoso-solfifera. L'unità argillosa è ricoperta da una sottile coltre eluvio-colluviale in cui sono visibili elementi lapidei provenienti dallo smantellamento dei fronti rocciosi sovrastanti.</i>	<i>22</i>

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	4 di 29

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 – Coordinate area impianto</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 2- Riferimenti catastali area layout.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 3- Dimensioni basamento power station</i>	<i>11</i>
<i>Tabella 4- Modalità di campionamento</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 5 - Volumetrie previste</i>	<i>27</i>

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	5 di 29

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "Altobrando", sito in agro di Caltagirone (CT).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 45.12 MWp e una potenza nominale di 39.75 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agrivoltaico suddiviso in 7 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 600 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Linee elettriche in MT a 36 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta e Misura;
4. Una Cabina di Raccolta e Misura in Media Tensione a 36 kV;
5. Una linea elettrica in MT a 36 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la sezione a 36 kV della futura SE di trasformazione 150/36 kV della RTN;

Titolare dell'iniziativa proposta è la società Altobrando S.r.l., avente sede legale in Via Chiese n. 72 - CAP 20126 (MI), P.IVA 12458390965.

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	6 di 29

2 INTRODUZIONE

La presente relazione è stata redatta secondo le disposizioni del vigente D.P.R n.120 del 13.06.2017 che disciplina, in linea con quanto previsto dall'art. 8 del D.L. 133/2014, tutti i procedimenti in materia di gestione di terre e rocce da scavo come sottoprodotti e non come rifiuti. Il regolamento, in attuazione dei principi e delle disposizioni della direttiva 2008/98/CE assicura adeguati livelli di tutela ambientale e sanitaria, garantendo controlli efficaci al fine di razionalizzare e semplificare le loro modalità di utilizzo. Nello specifico, l'art. 4 del citato regolamento stabilisce i criteri per la qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, sulla base delle condizioni previste dalla normativa nazionale e comunitaria (art. 184-bis, comma 1 del D.lgs. 152/06 ed art. 4 della Direttiva UE 2008/98).

2.1 Definizioni

Al fine di comprenderne al meglio i contenuti, si riportano di seguito alcune definizioni di cui al citato art. 2:

Suolo: strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici di riporto ai sensi dell'art.3, comma 1, del decreto legge 25 gennaio 2012 n. 2, convertito con modificazione dalla legge 24 Marzo 2012 n.28.

Terre e Rocce da Scavo: suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra cui: scavi (e.g. sbancamento, fondazioni, trincee), perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, tab. 1, Allegato 5, Titolo V, parte IV, D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152, per la specifica destinazione d'uso.

Caratterizzazione Ambientale delle terre e rocce da scavo: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento.

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	7 di 29

Piano di Utilizzo: documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'art.47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'art. 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni.

Sito di produzione: sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo.

Sito di destinazione: sito (come indicato dal Piano di Utilizzo o nella Dichiarazione di cui all'art. 21) in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate.

Sito di deposito intermedio: sito in cui le terre e rocce da scavo, qualificate come sottoprodotti, sono temporaneamente depositate in attesa dell'utilizzo finale.

Cantieri di piccole dimensioni: cantieri caratterizzati da una produzione di terre e rocce da scavo inferiore ai 6000 mc, calcolati dalle sezioni di progetto.

Cantieri di grandi dimensioni: cantieri in cui vengono prodotti quantitativi di terre e rocce da scavo superiori ai 6000 mc, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività sottoposte a procedure di VIA o AIA ai sensi del D.Lgs. 152/06.

Normale Pratica Industriale: operazioni, anche condotte 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. L'Allegato 3 elenca alcune operazioni di normale pratica industriale comunemente utilizzate.

CODICE	FV.CL01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	8 di 29

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Localizzazione Impianto e descrizione impianto

L'impianto agrivoltaico e le opere di progetto connesse sono ubicate all'interno del territorio comunale di Caltagirone (CT) ed in parte all'interno del comune di Mineo (CT). Il layout d'impianto in particolare si costituisce dei seguenti:

1. strutture tracker sulle quali sono posizionati i moduli fotovoltaici;
2. power station;
3. cabina
4. di raccolta e misura;
5. cavidotto in media tensione (MT);
6. fascia di mitigazione con piante e alberi;
7. strade bianche di progetto;
8. recinzione perimetrale.

Le coordinate dell'area di layout ed i riferimenti catastali sono riportate di seguito:

Tabella 1 – Coordinate area impianto

Coordinate Parco Agrovoltaico di progetto - Comune di CALTAGIRONE							
ID PARCO	UTM-WGS84 (m) – FUSO 33		UTM-ED 50 (m) – FUSO 33		GAUSS BOAGA (m)		Quote altimetriche (s.l.m.m.)
	EST	NORD	EST	NORD	EST	NORD	
	459450	4126537	459518	4126729	2479458	4126543	513

Tabella 2- Riferimenti catastali area layout

ID	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
AREA LAYOUT	Caltagirone	17	20-25-26-31-40-44-45-46-47-50-54
			55-56-60-65-68-69-71-72-100-101
			106-108-110-113-114-124-125-126-127
			128-133-134-158-159-160-162-163-168-169

Nelle figure seguenti è riportato un inquadramento dell'area d'impianto su ortofoto e su IGM (scala 1:25.000) e su base catastale:

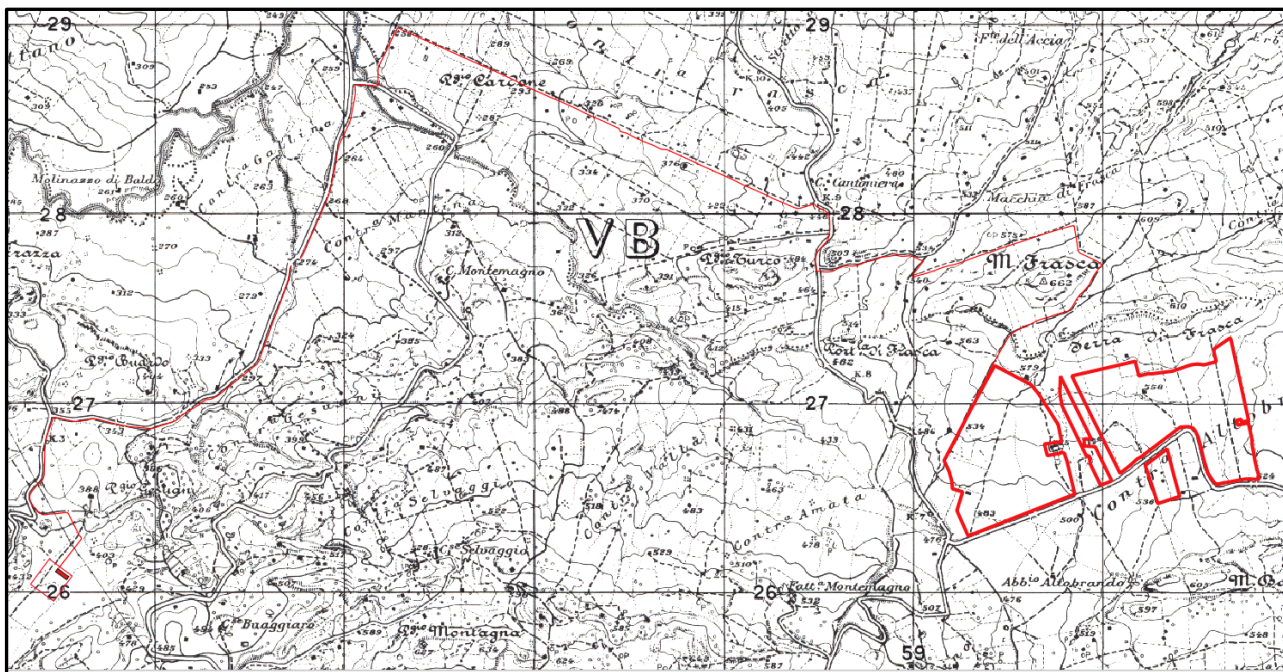


Figura 1- Inquadramento area impianto e opere connesse su IGM (scala 1:25.000)

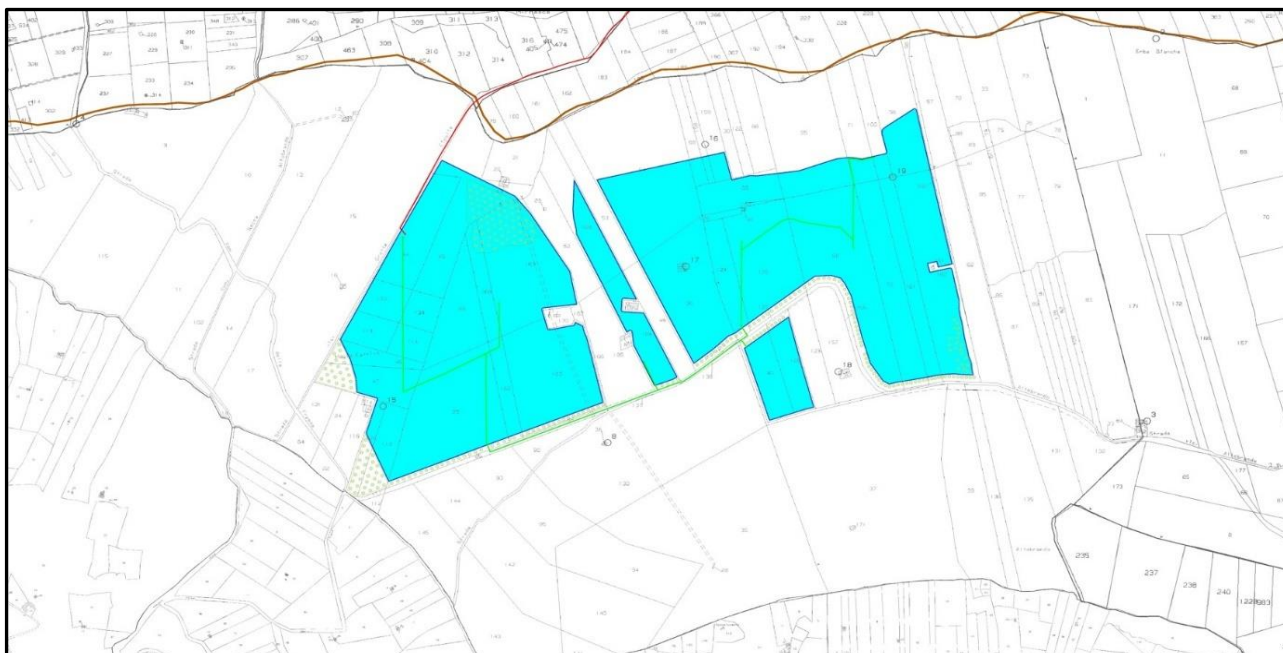


Figura 2 - Inquadramento area layout su base catastale

CODICE	FV.CL01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	10 di 29

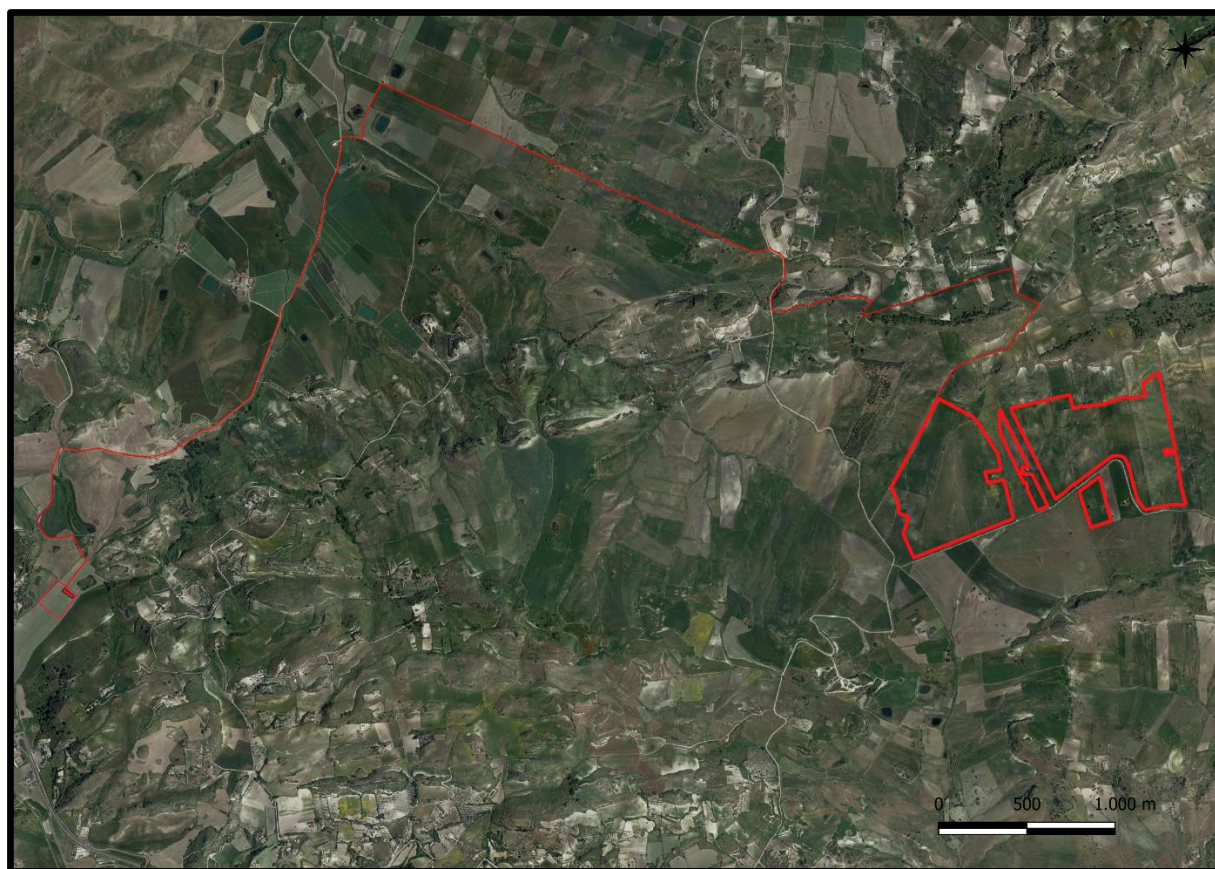


Figura 3- Inquadramento area impianto e opere connesse su ortofoto

3.2 Opere civili

Per la realizzazione dell'impianto sono da prevedersi:

- Installazione dei pali tracker;
- realizzazione della fondazione delle Power Station;
- adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto;
- realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici;
- realizzazione della cabina di raccolta e control room;
- realizzazione di opere a contorno, come recinzione, cancelli e piantumazione perimetrale;

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	11 di 29

3.2.1 Pali tracker

I moduli fotovoltaici sono sostenuti da strutture metalliche fondate su un sistema di pali infissi, costituiti da profili metallici omega in acciaio zincato. La tecnica di installazione (battitura, vibro-infissione, micro-trivellazione) dei pali sarà valutata in fase esecutiva a seguito di indagini geotecniche approfondite sui terreni in sito. La struttura di testa può essere installata direttamente sui pali di fondazione guidati senza saldatura in loco. Nel rispetto dei più stringenti vincoli ambientali, questa soluzione elimina la necessità di fondazioni in calcestruzzo, riducendo anche i tempi di costruzione.

L'utilizzo di profili in acciaio zincato consente di poter disporre di un prodotto reperibile ovunque, di ottime prestazioni meccaniche in relazione al peso. Inoltre, essi risultano facilmente trasportabili ed il loro montaggio non necessita di mezzi di sollevamento o di lavori su strutture in elevazione. Le modalità di installazione previste saranno tali da contrastare il momento di ribaltamento e le sollecitazioni esercitate dal vento.

3.2.2 Fondazione Power Station

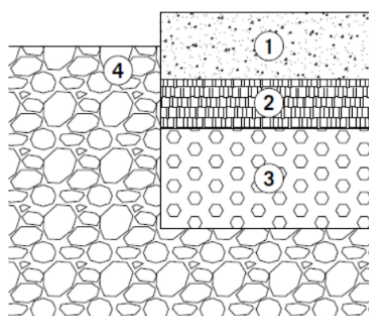
Quando il posizionamento delle Power Station all'interno del layout di impianto è stato definito si può procedere alla pianificazione delle attività necessarie all'installazione della struttura. Per garantire il corretto montaggio della Power Station bisogna seguire delle precise linee guida fornite dalla casa produttrice.

La Power Station deve essere installata su un basamento piano e stabile. La tipologia strutturale di appoggio varia, idealmente, in funzione delle caratteristiche locali del sito di installazione, generalmente si fa riferimento a solette di calcestruzzo o a vere e proprie fondazioni in calcestruzzo armato. Poiché le tre soluzioni tecnico-commerciali di power station sono estremamente simili tra loro dal punto di vista strutturale e dimensionale, confrontando anche i disegni tecnici forniti da Ingeteam, le dimensioni del basamento saranno ipotizzate identiche per tutte, come segue:

Tabella 3- Dimensioni basamento power station

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]
14,0	4,1	0,60

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	12 di 29



1. Soletta di cemento armato, spessore minimo di 250mm
2. Strato di magrone, spessore minimo di 100mm
3. Sottostrato di materiale granulare, compattato al 98% (Prova Proctor), spessore minimo di 300mm
4. Terreno

Figura 4- Indicazioni minime degli spessori del basamento, valori forniti dalla casa produttrice

Alla luce di quanto mostrato in Figura 4, in questa fase progettuale si è deciso di assumere come stratigrafia di progetto, per tutte le Power Station previste, i seguenti valori:

1. soletta di c.a. dello spessore di 300 mm, di cui 150 mm fuori terra;
2. strato di magrone dello spessore di 120 mm;
3. sotto-strato di materiale granulare compattato dello spessore di 300 mm.

Si specifica che tali valori potranno essere soggetti a modifiche a seguito di indagini geotecniche più approfondite e a valle di valutazioni specifiche dei punti di installazione finale. Qualora le caratteristiche geotecniche del sito risultassero essere troppo scarse, si farà ricorso ad una fondazione su pali. Soluzione già prevista dalla casa produttrice, come mostrato in Figura 5

Ulteriori accorgimenti forniti dal produttore:

i tubi con i cavi di ingresso alla Power Station devono essere posizionati prima dell'installazione della stessa. Lo strato di appoggio deve essere posizionato il più vicino possibile alla superficie

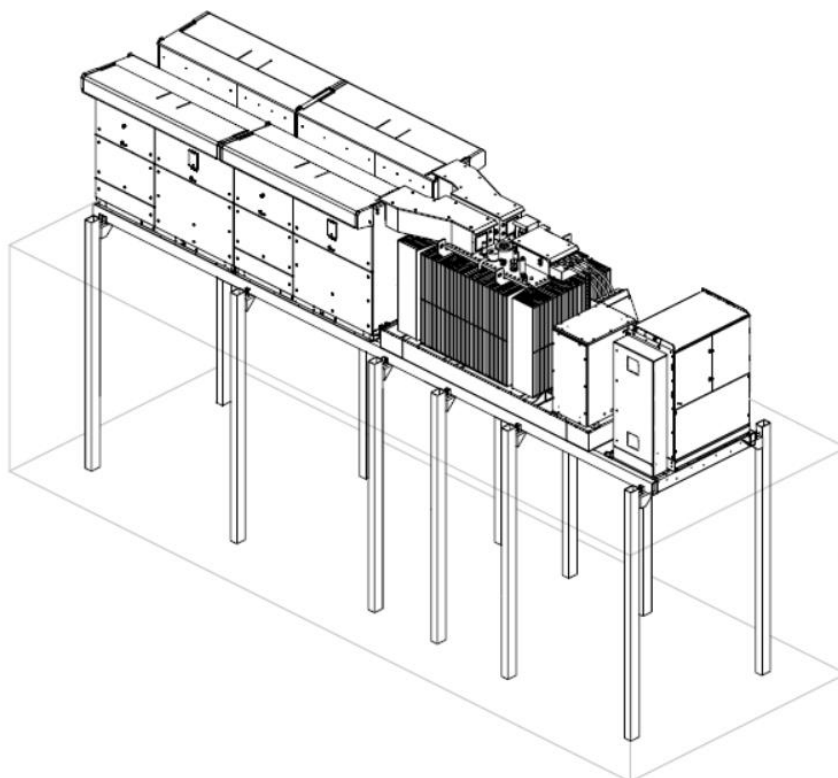


Figura 5- Tipologico installazioni su pali in caso di necessità

3.2.3 Cavidotti interrati

Il tracciato del cavidotto, che segue la viabilità prima definita, è realizzato nel seguente modo:

- scavo a sezione ristretta obbligata (trincea) con dimensioni variabili;
- letto di sabbia di circa 10 cm, per la posa delle linee MT avvolte ad elica;
- rinfianco e copertura dei cavi MT con sabbia per almeno 10 cm;
- corda nuda in rame (o in alluminio) per la protezione di terra (avente, come previsto da norma CEI EN 61936-1, una sezione maggiore o uguale di 16 mm² per il rame e 35 mm² nel caso di alluminio), e tubazioni PVC per il contenimento dei cavi di segnale e della fibra ottica, posati direttamente sulla sabbia, all'interno dello scavo;
- riempimento per almeno 20 cm con sabbia;
- inserimento per tutta la lunghezza dello scavo, e in corrispondenza dei cavi, delle tegole protettive in plastica rossa per la protezione e individuazione del cavo stesso;
- nastro in PVC di segnalazione;
- rinterro con materiale proveniente dallo scavo o con materiale inerte.

In figura, si riporta una sezione generica del cavidotto:

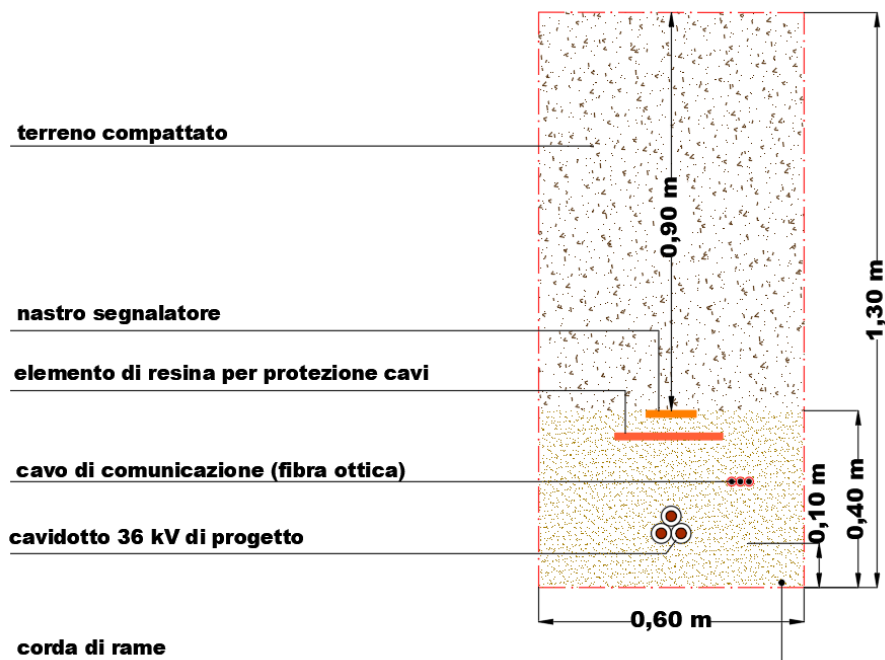


Figura 6- Sezione del cavidotto singola Terna su terreno

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	15 di 29

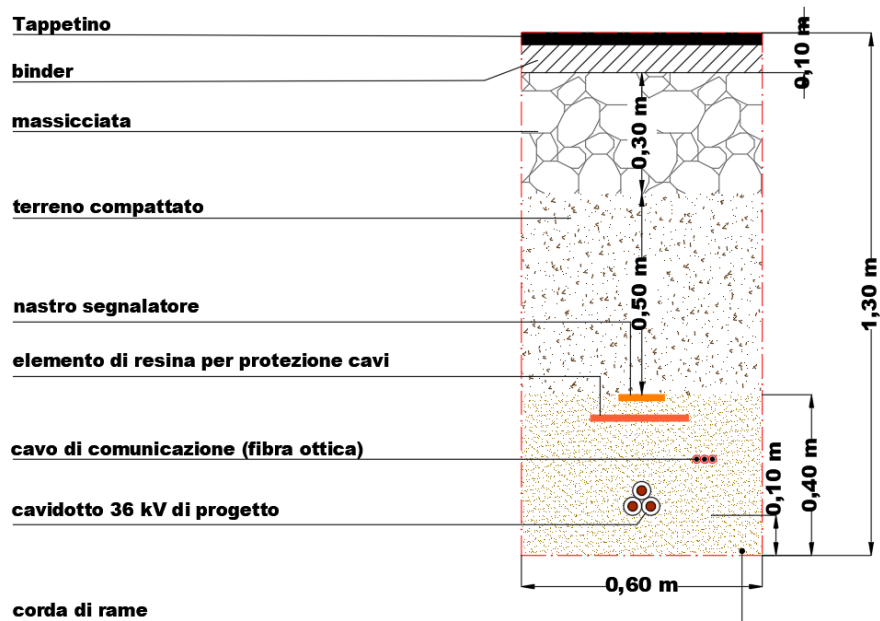


Figura 7- Sezione del cavidotto singola Terna su strada asfaltata

Si rimanda alla Tavola "FV.CRG01.PD.E.01 – Layout di progetto su CTR in fase di cantiere" per ulteriori dettagli.

3.2.4 Cabina di raccolta MT e control room

La realizzazione degli involucri sarà in calcestruzzo, metallo o materiali sintetici; tale scelta verrà fatta in fase esecutiva e sarà legata all'analisi delle condizioni ambientali per la durata di vita prevista ed alle raccomandazioni del produttore. Tali materiali devono, inoltre, fornire un livello adeguato di tenuta antincendio, sia che questo si sviluppi all'interno che all'esterno delle cabine, oltre che una robustezza meccanica sufficiente per resistere a carichi e impatti prestabiliti sul tetto, sull'involucro e sulle porte e pannelli. Il produttore dovrà fornire tutte le istruzioni riguardanti il trasporto, lo stoccaggio, il montaggio, il funzionamento e la manutenzione della cabina di raccolta. Oltre a ciò, il produttore, fornirà anche le informazioni necessarie per consentire il completamento della preparazione del sito, come i necessari lavori civili di scavo, i terminali di messa a terra esterni e la posizione dei punti di accesso ai cavi. Analogo discorso vale per la Control Room presente nell'impianto FV per le attività di monitoraggio.

3.2.5 Opere a contorno: recinzione, cancelli e piantumazione perimetrale

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto. Tale recinzione sarà formata da rete metallica a pali infissi, di sezione 40 x 40 mm, con passo di 2 m e altezza fuori terra pari a 2 m.

Ad integrazione della recinzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili e pedonali, in acciaio zincato, sorretti da pilastri in scatolare metallico basati su plinti in calcestruzzo. Le dimensioni del cancello saranno tali da consentire agevolmente il passaggio dei mezzi atti alla consegna e all'installazione di tutte le componenti tecniche dell'impianto e delle successive opere di manutenzione e pratica agronomica.

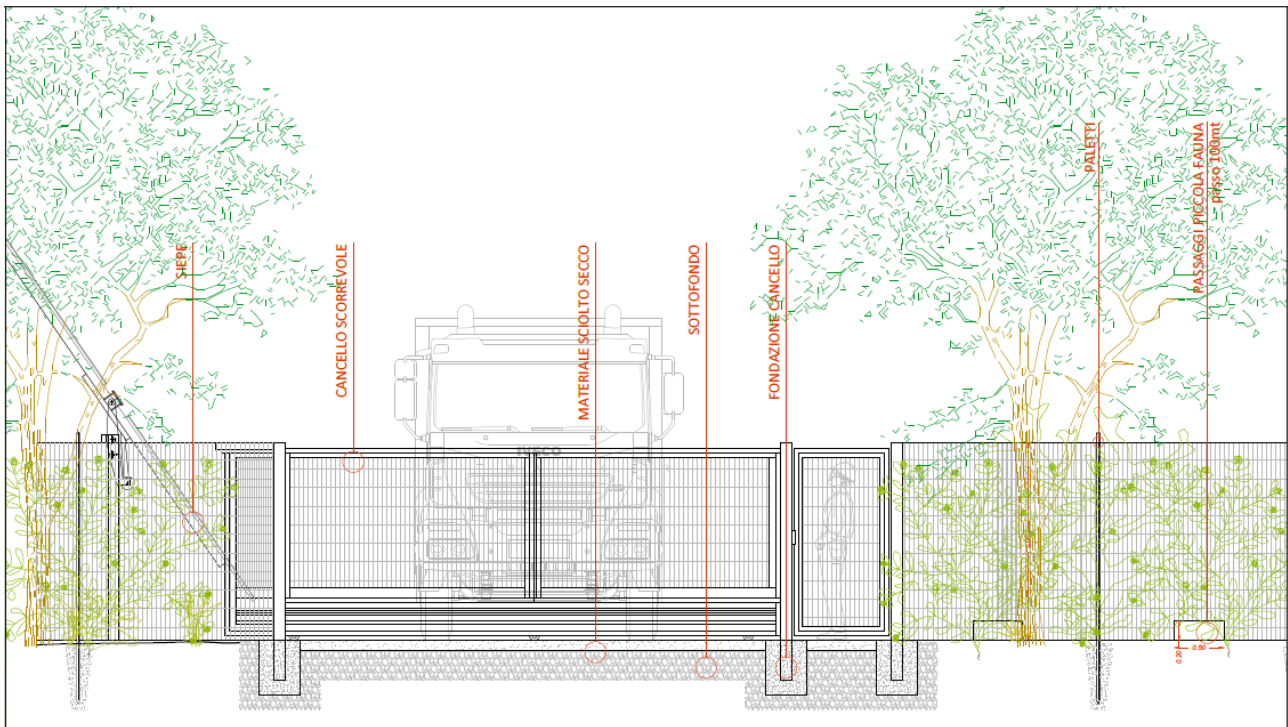


Figura 8- Particolari delle recinzioni, cancelli e piantumazione perimetrale (Rif. FV.CL.T01.PD.D.F.02)

Il progetto prevede, inoltre, di realizzare una piantumazione perimetrale da utilizzare come fascia di mitigazione, nella quale saranno impiegate specie arboree e arbustive su una fascia di 10 m. Tali specie saranno allocate in doppio filare in modo da fornire un effetto coprente della recinzione dell'impianto. Per favorire il passaggio della fauna lungo la recinzione sono previste, ad intervalli regolari, delle asole sufficienti al transito di animali di piccola taglia soprattutto da e per le zone di mitigazione poste a margine dei corsi d'acqua superficiali ove si concentrerà la naturalizzazione più elevata.

CODICE	FV.CL01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	17 di 29

3.2.6 Regimentazione delle acque meteoriche

La durabilità delle strade nel parco agro-fotovoltaico è garantita da un efficace sistema idraulico di drenaggio delle acque meteoriche. Gli interventi da realizzarsi nell'area in esame sono stati sviluppati seguendo due obiettivi:

garantire l'invarianza idraulica attraverso il mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" ante operam, le opere di progetto, infatti, determineranno un incremento trascurabile o nullo della portata di piena dei corpi idrici riceventi i deflussi superficiali originati dalle aree interessate dagli interventi;

garantire un adeguato drenaggio, attraverso la regimentazione e il controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità interna.

Le opere di regimentazione consentono il recapito delle acque meteoriche nei loro impluvi naturali o nelle strade esistenti e impediscono che le stesse possano stazionare nell'area di impianto pregiudicandone l'utilizzo. Nel caso in esame sono stati individuati degli interventi che consentiranno la raccolta e lo smaltimento dell'acqua limitando allo stretto necessario le opere di sbancamento.

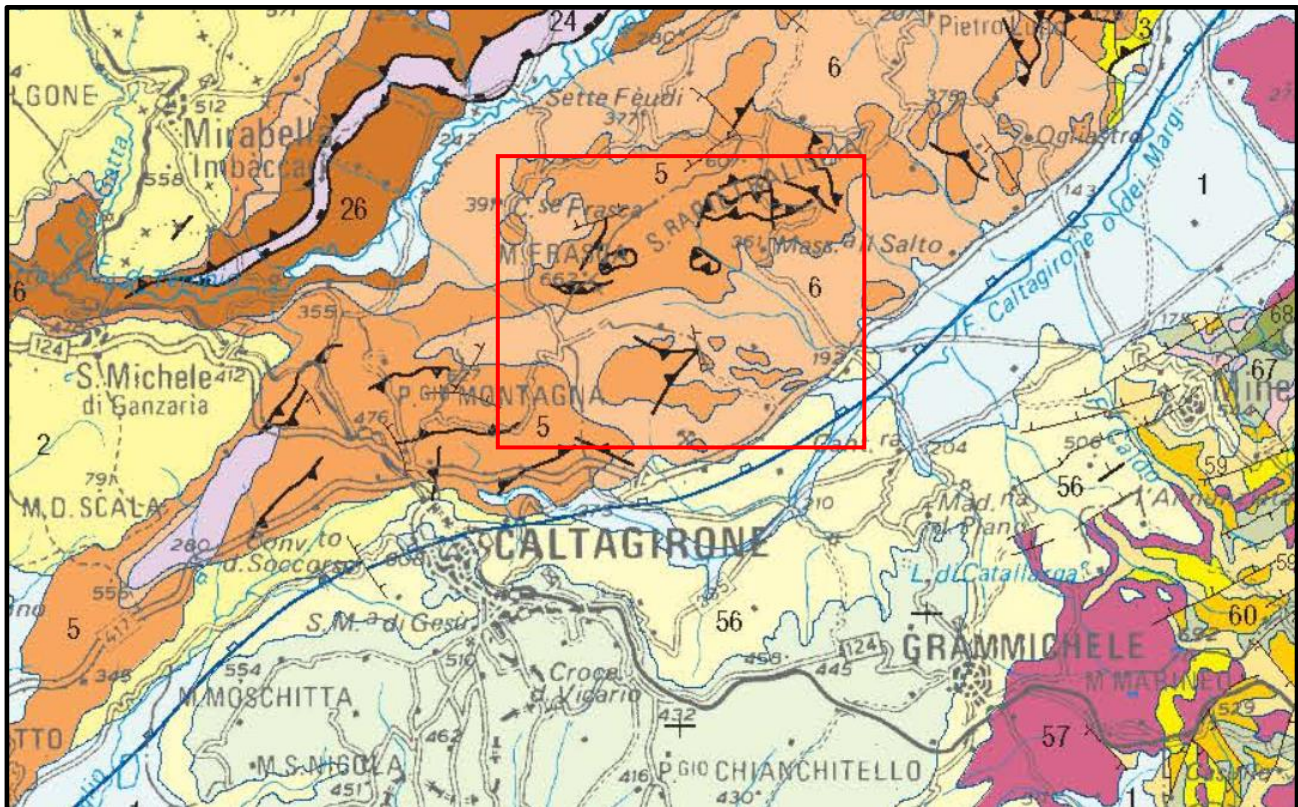
Nello specifico saranno realizzati dei canali di raccolta in terra con protezione di materassi di tipo Reno, in grado di convogliare le acque di scorrimento superficiale in punti predisposti al loro raccoglimento, o verso le linee di impluvio. In tal modo si eviterà la formazione di solchi vallivi, che potrebbero generare delle ripercussioni sulla corretta funzionalità dell'impianto.

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	18 di 29

4 CARATTERI GEOLOGICI

4.1 Litostratigrafia area di progetto

L'area oggetto del presente studio è riportata sulla Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 di seguito riportata:



- 5**  Depositi pre-evaporitici ed evaporitici, e Trubi: diatomiti (Tripoli), calcari soliferi, gessi primari e secondari, sali, depositi terrigeni rappresentati da argille, arenarie, conglomerati, gessareniti; olistostromi (argille brecciate) intercalati a più livelli. Calcari marnosi a globigerine (Trubi). MESSINIANO SUPERIORE-PLIOCENE INFERIORE
Pre-evaporitic and evaporitic deposits and Trubi Fm.: diatomites, evaporitic limestones, primary and diagenetic selenitic gypsum, salts, terrigenous deposits (clays, sandstones, conglomerates, gypsarenites), interbedded olistostromes ("argille brecciate"). Globigerinid chalky-limestones (Trubi Fm.). LATE MESSINIAN-EARLY PLIOCENE
- 6**  Argille marnose grigio-azzurre (f.ne Licata) LANGHIANO INFERIORE-TORTONIANO SUPERIORE. Argille, sabbie e conglomerati, bioherme a coralli (membro del Landro) (f.ne Terravecchia); bioliti a coralli (f.ne Baucina); olistostromi a vari livelli (argille brecciate). TORTONIANO SUPERIORE-MESSINIANO INFERIORE
Grey-blue marly clays (Licata fm.). EARLY LANGHIAN-LATE TORTONIAN. Clays, sands and conglomerates, reef limestones (Landro member) (Terravecchia fm.); coral biolithites (Baucina fm.); olistostromes ("argille brecciate") intercalations. LATE TORTONIAN-EARLY MESSINIAN

Figura 9- Stralcio Carta Geologica della Sicilia in scala 1:250.000 con ubicazione dell'area oggetto del presente studio

CODICE	FV.CL.T01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	19 di 29

L'area di progetto si colloca in area cartografata e riportata nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Progetto CARG) e ricade nel Foglio N°162 – CORLEONE di cui si riporta uno stralcio di seguito:

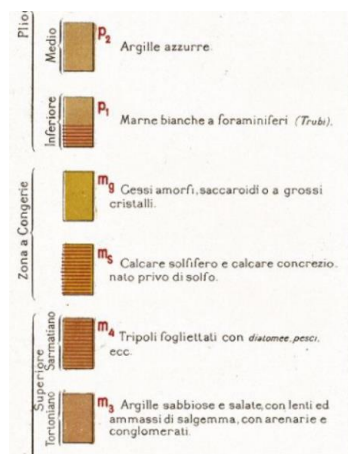
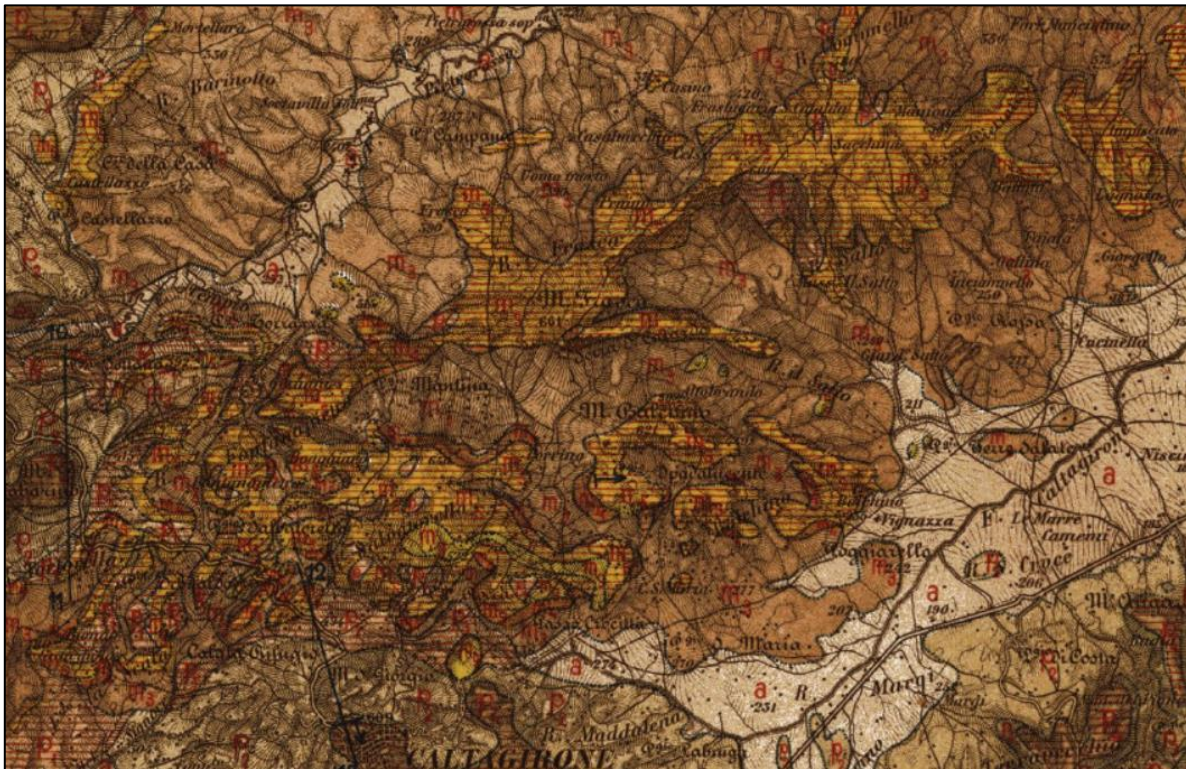


Figura 10- Stralcio Carta Geologica in scala 1:100.000 – Foglio N.162 Caltagirone, Progetto CARG

CODICE	FV.CL01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	20 di 29

Considerata la complessità delle unità litostratigrafiche affioranti nell'intero territorio di Caltagirone, i cui rapporti spaziali ed i limiti formazionali risultano di difficile ricostruzione a causa della mancanza di una base cartografica a scala adeguata – manca infatti il Foglio Geologico in scala 1:50.000 del progetto CARG – di seguito si riporta una descrizione delle sole due unità litostratigrafiche interferenti con l'area parco a partire dal termine più antico:

Argille marnose grigio-azzurre ed argille brecciate: si tratta di argille marnose che presentano colorazione grigia in affioramento e grigio-azzurro lungo superfici di taglio fresco. Da un punto di vista strettamente litologico sono costituite da un'alternanza di marne, marne argillose ed argille marnose con stratificazione non ben evidente. Tali sedimenti argilloso-pelitici rappresentano le facies distali dei sistemi fluvio-deltizi connessi alla deposizione della Fm. di Terravecchia Nel dominio meridionale del Bacino di Caltanissetta infatti, sono preponderanti le marne e le argille marnose qualificate come facies distali della Fm. Terravecchia, attestanti una sedimentazione lontana dalle aree sorgente; più a nord tale formazione è invece caratterizzata da lenti discontinue di arenarie, conglomerati e calcari bioclastici. In corrispondenza dell'area parco su tali argille poggiano in discordanza i sedimenti carbonatici della Serie Solfifera. Tale unità rappresenta l'unità interessata dal parco fotovoltaico di progetto.

Serie Gessoso-Solfifera: E' una successione di sedimenti prevalentemente evaporitici, compresi tra le marne e le Argille del Tortoniano superiore e la Fm. dei Trubi del Pliocene basale (zancleano), depositatisi in corrispondenza alla crisi di salinità messiniana. Qui di seguito vengono elencati, dal basso verso l'alto, i terreni della Serie GessosoSolfifera, affioranti nell'area in esame, e le loro caratteristiche stratigrafiche essenziali:

Tripoli: si presenta generalmente come un'alternanza di strati pulverulenti silicei costituiti da diatomiti bianche, leggere e sottilmente fogliettate contenenti abbondanti resti di pesci e vegetali, in cui si intercalano livelli decimetrici di marne e calcari marnosi ricchi di foraminiferi planctonici (DECIMA & WEZEL, 1971). Tutto il deposito è dovuto ad un imponente accumulo di resti organogeni rappresentati da forme faunistiche planctoniche affette da nanismo, atassia, ovvero di quelle tendenze degenerative che indicano anormali condizioni ambientali. L'associazione microfaunistica oligotipica è riferibile al Messiniano basale. Nell'area in esame lo spessore di questa formazione mostra un massimo di circa 25-30 metri. Il passaggio al sovrastante Calcarea di Base è spesso graduale e caratterizzato da un'alternanza di strati diatomitici e strati calcarei per uno spessore di circa un metro; altrettanto graduale è il passaggio alle sottostanti argille tortoniane segnato da un'alternanza di strati marnosi grigi e strati diatomitici bianchi.

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	21 di 29

Calcare di base: è il deposito iniziale della serie di evaporazione e per tale motivo la formazione è stata definita “Calcare di Base”; deriva da concentrazioni saline tali da impedire la vita animale, tanto da essere privo sia di macro che di microfauna. Corrisponde ad una lunga fase di concentrazione salina di un bacino non chiuso, che ha permesso l’accumulo di CaCO₃ per decine e decine di metri (OGNIBEN, 1954). La sedimentazione primaria è mm-ritmica ma spesso risulta obliterata da fenomeni di risedimentazione la cui litificazione ha prodotto grossi banconi di uno o più metri di breccia calcarea grossolana a vario grado di cementazione, intercalati da sottili zone marnose a straterelli calcarei di sedimentazione primaria. I fenomeni carsici negli strati affioranti sono molto evidenti e dove l’erosione ha raggiunto uno stadio avanzato, il calcare si presenta intensamente fratturato. Presenta una discreta continuità laterale e dove questa sembra mancare è in realtà occultata dai termini trasgressivi sovrastanti (Trubi e Argille marnose azzurre plioceniche).



Figura 11- – Panoramica area parco in cui è possibile identificare le successioni argillose a letto dei sedimenti carbonatici della Serie-Gessoso solfifera

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	22 di 29



Figura 12- Area impianto in cui è possibile riconoscere il contatto tra l'unità argillosa e i sovrastanti termini della serie gessoso-solfifera. L'unità argillosa è ricoperta da una sottile coltre eluvio-colluviale in cui sono visibili elementi lapidei provenienti dallo smantellamento dei fronti rocciosi sovrastanti.

4.2 Caratteri idrogeologici

L'assetto geologico-strutturale dell'areale di progetto si riflette nell'attuale situazione idrogeologica. La circolazione idrica sotterranea è fortemente dipendente dalla permeabilità delle litologie affioranti. Considerando un ambito idrogeologico significativo, la situazione idrogeologica può essere schematizzata mediante la suddivisione in due complessi idrogeologici:

Complesso Idrogeologico Carbonatico: riferibili alle unità litoidi della serie gessoso-solfifera a permeabilità da media ad alta. La I valori di permeabilità sono compresi tra $10^{-5} <k> 10^{-2}$ m/s pur risultando comunque variabili in funzione del grado di fratturazione.

Complesso Idrogeologico Argilloso: riferibile alle unità argillose su cui insiste l'area d'impianto. Tale complesso presenta valori di infiltrazione efficace scarsi ed un coefficiente di infiltrazione potenziale di circa 10-20%, con conseguenti valori elevati di ruscellamento superficiale. La circolazione idrica

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	23 di 29

sotterranea risulta esigua in quanto i valori di K sono molto bassi, attestandosi in un range compreso tra i 10^{-7} ai 10^{-9} m/s. Nonostante il carattere impermeabile ascrivibile ad una porosità efficace molto bassa, in quanto i pori non risultano interconnessi pur essendo l'indice dei vuoti in genere molto elevato, è eventuali l'ipotesi di una circolazione idrica di esigua entità che a crearsi entro le fessure degli orizzonti sovraconsolidati oppure in corrispondenza di lenti a granulometria grossolana.

Il complesso idrogeologico carbonatico costituisce l'acquifero principale, all'interno del quale la circolazione è da ritrovarsi in corrispondenza del sistema di fratture superficiale e profondo. Il Complesso Idrogeologico Argilloso funge quindi da idrostruttura impermeabile, tamponando lateralmente e verticalmente la serie carbonatico-evaporitica. **Dal quadro idrogeologico descritto pertanto è stata accertata l'assenza di accumuli idrici significativi nei livelli superficiali, oltre che eventuali falde idriche interagenti con le opere di progetto, in quanto queste risultano allocate principalmente in corrispondenza del Complesso Idrogeologico Argilloso.** Ai fini del presente studio quindi la vulnerabilità idrogeologica può essere considerata da bassa a scarsa poiché l'area parco insiste su terreni impermeabili.

Dallo studio idrogeologico dell'area oggetto del presente studio è stata presa in considerazione anche l'eventuale interferenza con pozzi d'acqua ed eventuali sorgenti presenti. In riferimento a ciò, ai sensi dell'art.94 del D.Lgs. 152/2006, la fascia di rispetto è di 200 metri. Dal censimento dei pozzi e delle sorgenti presenti nell'area non è stata tuttavia identificata alcuna interferenza con le opere di progetto.

5 PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1 Numero e Caratteristiche dei Punti di Indagine

Per l'esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo si farà riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 del DPR. Secondo quanto previsto nell'Allegato 2 al DPR 120/2017, *“la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo”*. Inoltre, l'allegato prevede che: *“ Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nella tabella seguente:”*

Tabella 4- Modalità di campionamento

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 m ²	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 m ²	3+1 ogni 2.500 m ²
Oltre i 10.000 m ²	7+1 ogni 5.000 m ² eccedenti

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato. La profondità d'indagine viene determinata in base alla profondità degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

Campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;

Campione 2: zona di fondo scavo;

Campione 3: zona intermedia tra i due;

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

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	25 di 29

Secondo quanto previsto nell'Allegato 4 del DPR 120/2017, i campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio o di campo, prelevati da specifici scavi (e.g. con il metodo della quartatura) o da carotaggi, dovranno essere privi della frazione > 2cm. Le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso. Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibile apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set di parametri analitici da considerare sarà quello minimale riportato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata e/o estesa in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo Totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	26 di 29

IPA (*)

** Da eseguire nel caso in cui l'area di scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.lgs. 3 aprile 2006, n.152.*

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza del cavidotto di progetto la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità dell'opera, sarà strutturata in maniera tale che i punti di prelievi siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto verranno prelevati due campioni a p.c. ed alla base dello scavo.
- In corrispondenza delle power station e della cabina di raccolta saranno previsti due campioni a p.c. ed alla base dello scavo.
- In corrispondenza dell'area parco e per la viabilità di nuova realizzazione non saranno previsti scavi ma solo scotico superficiale per cui sarà cautelativamente prelevato solo un campione superficiale.

Si precisa inoltre che ogni campione sarà rappresentativo di una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di diversa natura o materiale del riporto con terreno naturale.

Volumetrie Previste

Nella tabella seguente sono elencati i volumi sbancati per categoria di lavorazione in funzione della tipologia di opera da realizzare:

Tabella 5 - Volumetrie previste

	Scavo (mc)	Riporto (mc)
Area Cantiere (scotico)	735	
Cavidotto esterno	7635	
Rinterro sabbia cavidotto esterno		2412
Rinterro terra di scavo cavidotto esterno	3450	
Cavidotto Interno	8141,64	
Rinterro sabbia cavidotto interno		2505,12
Rinterro terra di scavo cav. Interno		5636,52
Scavo collegamento QSD_Power stations (Cabina di conversione e trasformazione)	16380	
Rinterro di sabbia collegamento QSD_Power stations (Cabina di conversione e trasformazione)		5040
Rinterro di terreno collegamento QSD_Power stations (Cabina di conversione e trasformazione)		11340
Scotico viabilità interna	9843,26	
Rinterro con materiale derivante dagli scavi della viabilità interna		14764,9
Scavo pali illuminazione	56,83	

Tot. 46241,73 41698,54

Dal calcolo analitico è emerso che i volumi totali di scavo risultano pari a 46241,73 mc, mentre sono 4169854,54 volumi da rinterrare. I volumi in esubero ($V_{scavi} - V_{riporti}$) sono pari a 4543,19 mc. Si prevede il totale riutilizzo dei sopracitati volumi in esubero nell'ambito dello stesso sito. Qualora i materiali da scavo non rispettino i requisiti di sottoprodotto in quanto non conformi alle CSC, saranno considerati rifiuti e di conseguenza smaltiti ai sensi dell'art. 182 comma 1, lett. a) del D.Lgs. 152/06. Il materiale qualificato come rifiuto verrà di norma allontanato dal cantiere per lo smaltimento in discariche o, in alternativa, recuperato in impianti autorizzati. In riferimento a ciò, il proponente si riserva di comunicare nelle successive fasi di progettazione all'autorità competente l'ubicazione dei siti di conferimento del materiale di risulta.

CODICE	FV.CLT01.PD.R.A.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	28 di 29

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente piano preliminare di utilizzo, il proponente o l'esecutore:

- effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce, la quantità delle terre e rocce da riutilizzare, la collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo e la loro collocazione definitiva