



IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "TRUNCU REALE" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI (SS)

OPERA DI PUBBLICA UTILITA'
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II

CUSTOMER
Committente

FIMENERGIA

ADDRESS
Indirizzo

VIA L.BUZZI, 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)
T. +390292875126 (ufficio operativo)

DESIGNERS TEAM

Gruppo di progettazione

SUPERVISION
Coordinamento

FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27
20124 MILANO (MI)
T. +390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO

CONSULTANTS
Consulenti

AMBIENTALE: Dott.ssa MARZIA FIORONI

Via C.Battisti, 44 23100 Sondrio (SO) - +39 0342 050347 - mfioroni@alp-en.it

GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA: Dott. Geol. FAUSTO PANI

Via Castelli, 2 09122 Cagliari (CA) - +39 070 272011 - fausto.pani@gmail.com

AGRONOMIA: Dott. Agr. GIUSEPPE PUGGIONI

Via Don Minzoni, 3 07047 Thiesi (SS) - +39 348 6621842 - puggioni@gmail.com

ARCHEOLOGIA: Dott. Arch. FABRIZIO DELUSSU

Via Depretis, 7 08022 Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com

ACUSTICA: Ing. CARLO FODDIS, Ing. IVANO DISTINTO

Viale Europa, 54 09045 Quartu San'Elena (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadsystem.net

FAUNA: Dott. Nat. MAURIZIO MEDDA

Via Lunigiana, 17 09122 Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it

FLORA: Dott. Nat. FABIO SCHIRRU

+39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	Febbraio 2024	PRIMA EMISSIONE	Ing. A. Lunardi	Ing. A. Lunardi	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					

DRAWING - Elaborato

TITLE
Titolo

PIANO PRELIMINARE GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

DRAWING DETAILS - Dettagli di disegno

GENERAL SCALE
Scala generale

-

DETAIL SCALE
Scala particolari

-

ARCHIVE - Archivio

FILE

DTG_008

PLOT STYLE

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODING - Codifica

PROJECT LEVEL
Fase progettuale

DEFINITIVO

CATEGORY
Categoria

DTG

PROGRESSIVE
Progressivo

0

0

8

REVISION
Revisione

00

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	GENERALITA' DELL'INTERVENTO.....	5
2.1	Inquadramento territoriale.....	5
2.2	Configurazione dell'impianto.....	6
2.3	Descrizione delle opere da realizzare	7
	Posa tracker e pannelli	7
	Strade di accesso e viabilità di servizio.....	7
	Recinzione.....	8
	Cabine.....	8
	Impianto di irrigazione.....	8
	Cavi di distribuzione.....	9
2.4	Modalità di esecuzione degli scavi.....	12
3	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO	13
3.1	Indagine conoscitiva	13
3.2	Geologia e idrogeologia dell'area oggetto di studio.....	13
3.3	Geologia dell'area.....	13
3.4	Idrogeologia dell'area	14
4	MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO O DA SMALTIRE A FINE CANTIERE	16
5	CONCLUSIONI.....	17

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano Preliminare di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo relativo al progetto di otto impianti fotovoltaici e agrivoltaici di produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza complessiva di 61,15 MWp, e delle relative opere di connessione. Gli impianti sono composti da pannelli fotovoltaici installati su inseguitori monoassiali, e sono situati nelle località Cugulasu, Giorre Verdi, e Su Giau nel comune di Sassari. Gli impianti, aventi una superficie complessiva di circa 81 ha, sono raggruppati in 3 lotti, corrispondenti alle località in cui si inseriscono.

Per la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), si fa riferimento ai preventivi di connessione proposti da E-Distribuzione, specifici per ogni impianto e accettati dalla società FIMENERGIA S.r.l.

In tabella sono riepilogate le caratteristiche di ogni impianto:

Nome Impianto	Potenza installata	Potenza in immissione	Superficie	Località	Tipologia	Codice preventivo di connessione
Bassu 1	9,30 MWp	7,95 MW	12,51 ha	Cugulasu	Agrivoltaico	377096864
Bassu 2	8,49 MWp	7,95 MW	12,54 ha	Cugulasu	Agrivoltaico	377144485
Truncu Reale 2	4,31 MWp	4,2 MW	6,03 ha	Giorre Verdi	Agrivoltaico	346849178
Truncu Reale 3	8,25 MWp	7,95 MW	9,62 ha	Giorre Verdi	Fotovoltaico	336584232
Truncu Reale 4	8,20 MWp	7,95 MW	9,12 ha	Giorre Verdi	Fotovoltaico	377037702
Truncu Reale 5	8,14 MWp	7,95 MW	10,43 ha	Giorre Verdi	Agrivoltaico	336586272
Truncu Reale 6	8,14 MWp	7,95 MW	11,18 ha	Su Giau	Agrivoltaico	377149730
Truncu Reale 7	6,31 MWp	6,00 MW	9,57 ha	Su Giau	Agrivoltaico	371292053
<u>TOTALE</u>	<u>61,15 MWp</u>	<u>57,90 MW</u>	<u>81,00 ha</u>			

L'intervento si identifica come misto di impianti fotovoltaici e agrivoltaici, e questi ultimi rientrano nel Tipo 1, come classificato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), il quale indica il coesistere, nella stessa area, dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

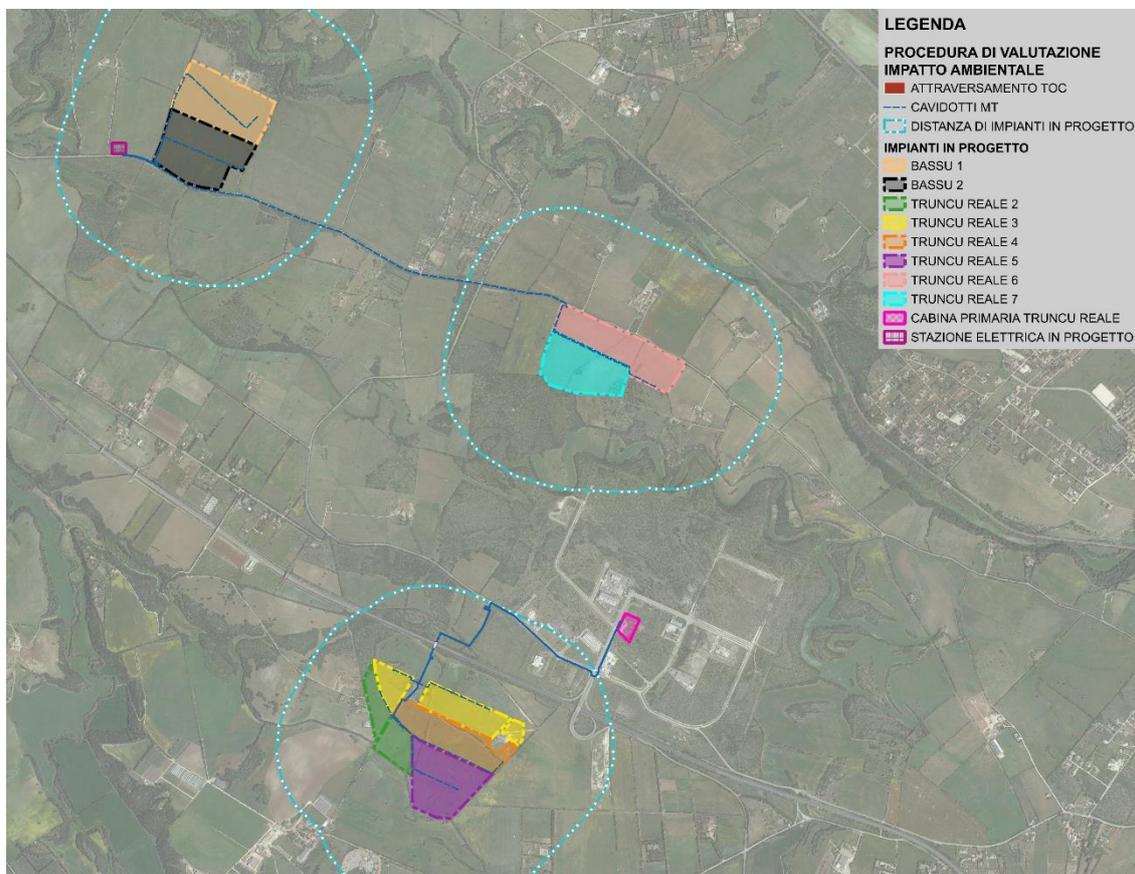


Figura 1 - Suddivisione impianti in progetto

La realizzazione degli impianti in progetto determinano la produzione di terre e rocce da attività da scavo, che dovranno essere opportunamente gestite.

Ai fini dell'esclusione dall'applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare in sito devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del Decreto-Legge 25 gennaio 2012, n.2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n.28, la non contaminazione sarà verificata ai sensi dell'allegato 4 del DPR120/2017.

Dal punto di vista logistico e normativo, si è deciso di considerare tre cantieri distinti, corrispondenti a ciascun lotto, coerentemente con gli altri documenti di progetto. La scelta quindi è stata quella di trattare ogni lotto di lavoro come un cantiere autonomo. Le volumetrie degli scavi in ciascun cantiere sono risultate inferiori a 6000 m³, qualificando così i progetti come cantieri di piccole dimensioni, conformemente all'articolo 2, comma 1, lettera t, del DPR 120/2017. Gli articoli 20 e 21 del DPR120/2017, dettano le disposizioni relative alle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, introducendo una gestione semplificata. La semplificazione avviene in particolare per quanto riguarda la documentazione da produrre per garantire e verificare la sussistenza delle condizioni previste dall'articolo 4 (criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti). A tal proposito è stata introdotta la "Dichiarazione di utilizzo", un'autocertificazione che, resa ai sensi dell'Articolo 47 del DPR n.445 28/12/2000, assolve a tutti gli effetti la funzione del piano di utilizzo.

Il presente Piano preliminare di Utilizzo è stato redatto in conformità del DPR 120/2017 che riporta:

- La descrizione delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- L'inquadramento ambientale del sito;
- Modalità e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito o da smaltire a fine cantiere;

2 GENERALITA' DELL'INTERVENTO

2.1 Inquadramento territoriale

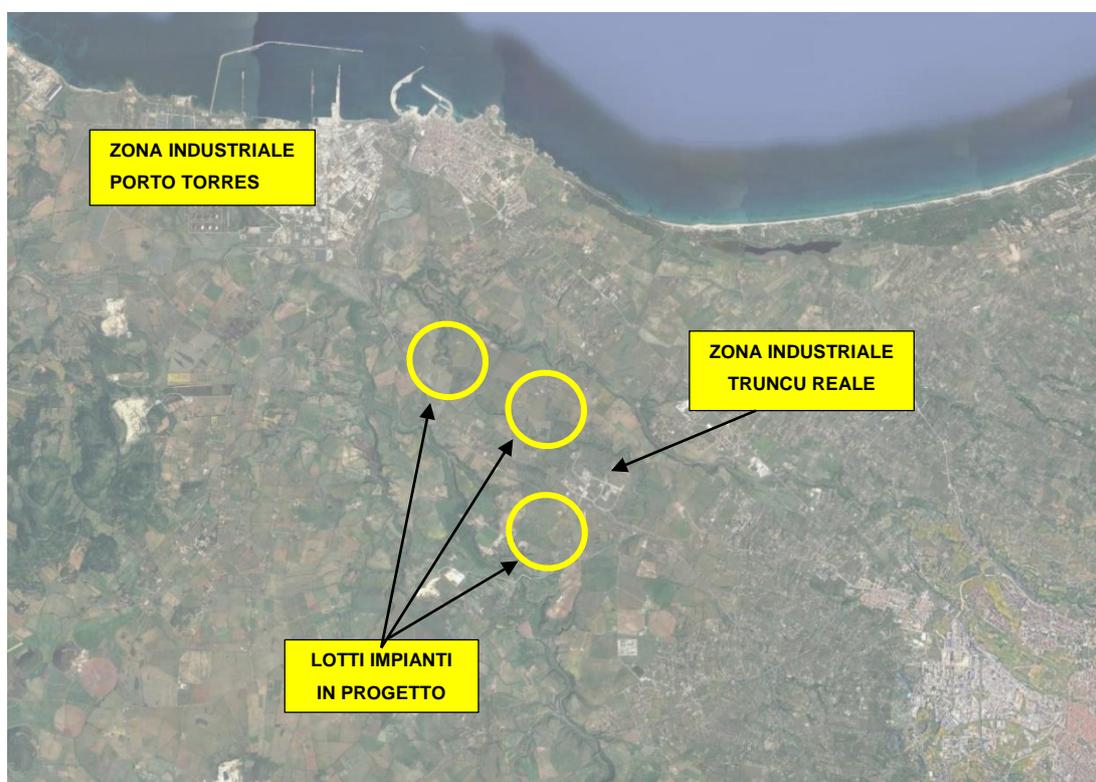


Figura 2: Inquadramento su ortofoto

I terreni interessati dal progetto ricadono interamente nel comune di Sassari, il secondo centro abitato della Sardegna per grandezza ed importanza. La città si estende su una zona collinare, collocata ad una altitudine di circa 225 metri sopra il livello del mare e confina a nord con Stintino e Porto Torres; a est con Sorso, Sennori e Osilo; a sud con Ossi, Tissi, Usini, Uri, Muros, Olmedo e Alghero; ad ovest con il mare. Gli impianti saranno realizzati su terreni in area agricola (Zona E) con superficie complessiva di circa 86,6 ha; situati in tre differenti località: Cuculagiu, Su Giau e Giorre Verdi corrispondenti ai lotti 1,2 e 3.

Il progetto pone tra i suoi obiettivi quello di proiettare l'attuale azienda agricola verso una **Agricoltura 4.0: tecnologica, naturale e sostenibile**, attraverso la realizzazione di impianti agrivoltaici, ossia parchi fotovoltaici in cui agricoltura e produzione elettrica si integrano apportando reciprocamente significativi vantaggi. Il progetto prevede di destinare l'area all'attività zootecnica di allevamento ovino, mantenendo così intatto il carattere rurale ed agricolo del territorio.

2.2 Configurazione dell'impianto

Le centrali fotovoltaiche e agro-voltaiche per la produzione di energia elettrica in oggetto è composta da questi componenti principali:

- Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- Inverter;
- Quadri di parallelo;
- Interruttori, trasformatori e componenti per la protezione elettrica per la sezione MT e BT;
- Cavi elettrici
- Cabine elettriche prefabbricate
- Impianto di irrigazione (solo per gli impianti agro-voltaici)

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere:

- **Opere civili:** Posa tracker mediante infissione, realizzazione viabilità interna, installazione recinzione e cancelli d'ingresso, scavo di fondazione e magrone cabine, posa cavidotti e tubazioni interrate;
- **Opere impiantistiche:** esecuzione dei collegamenti elettrici tra i pannelli, la cabina di consegna e il punto di connessione alla rete elettrica nazionale, installazione del sistema di illuminazione e videosorveglianza.

2.3 Descrizione delle opere da realizzare

Posa tracker e pannelli

Gli impianti fotovoltaici saranno costituiti da tracker monoassiali sorretti da pali in acciaio infissi nel terreno, tale tecnologia consente la rotazione dei pannelli sull'asse dei tracker per l'inseguimento dei raggi solari.

I pali di sostegno non richiedono generalmente fondazione in calcestruzzo. Il palo è tipicamente rappresentato da un profilato in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la profondità dipende dal tipo di terreno interessato. Una flangia, ordinariamente da 5 cm, viene utilizzata per guidare il palo con un'infissione al fine di mantenere la direzione di inserimento entro tolleranze minime.

Strade di accesso e viabilità di servizio

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini della manutenzione e per raggiungere le cabine di campo verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto. La viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo.

Le modalità di costruzione della viabilità di servizio sono le seguenti:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scorticamento del terreno vegetale;
- Formazione del sottofondo, costituito dal terreno naturale o di riporto compattato, sul quale sarà messa in opera la soprastruttura stradale;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 10 cm;
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il mano bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro minore, mentre natura e caratteristiche del misto,

modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Al termine della fase di cantiere sono previste le seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere.

Recinzione

Lungo il perimetro degli impianti è prevista la realizzazione di una recinzione in rete metallica plastificata a maglia romboidale. Tale recinzione sarà sostenuta da pali infissi in ferro zincato.

Cabine

Il progetto prevede la realizzazione di:

- 46 cabine di trasformazione in posizione baricentrica rispetto agli inverter nei vari sotto-campi;
- Una cabina di smistamento per impianto;
- Una cabina di ricezione MT per impianto in adiacenza con la cabina di smistamento;

Le cabine saranno posate su fondazione prefabbricata tipo vasca sulle cui pareti verticali verranno predisposti opportuni diaframmi a frattura prestabilita per i cavi in entrata ed in uscita dalla cabina elettrica. Verranno altresì predisposti dei punti per il collegamento equipotenziale di messa a terra. La fondazione prefabbricata sarà posata su un magrone previa realizzazione di scavo di fondazione profondo 20 cm.

Impianto di irrigazione

L'impianto sarà di tipo sub-irriguo, formato da una fitta rete di ali gocciolanti interrata a bassa profondità che coprono l'intera area in esame. L'acqua sarà prelevata da pozzi scavati all'interno dell'impianto, sarà scavato un pozzo per ogni lotto. Gli altri componenti dell'impianto sono filtri e sistema di dosaggio fertilizzanti, entrambi installate in prossimità dei punti di derivazione.

Cavi di distribuzione

La distribuzione dell'energia avverrà in bassa e media tensione. Non sono previste tensioni di esercizio superiori a 15 kV.

Per la distribuzione in MT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di colore rosso tipo ARE4H5EX-12/20kV.

Per la distribuzione in BT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: cavo unipolare/multipolare FG16(O)R16 per energia isolato in gomma EPR ad alto modulo di qualità G16 Tensione nominale U_o/U: 0,6/1 kV, sotto guaina di PVC, conforme a norma CEI 20-22 e CEI 20-34.

Per la posa dei cavidotti interrati verrà effettuato uno scavo a sezione obbligata della larghezza di 35 o 60 cm, ed avente una profondità di 100 cm. All'interno dello scavo verranno posati i cavidotti. Lo scavo sarà riempito per i primi 30 cm con sabbia, mentre la parte rimanente verrà costipata con materiale proveniente dagli scavi. Il ricoprimento finale sarà effettuato avendo cura di ripristinare la superficie esistente interessata dallo scavo quale può essere la strada sterrata, il terreno di coltivo o il manto erboso presente a bordo strada. I cavidotti saranno segnalati mediante nastro monitore in polietilene reticolato, PVC plastificato o altri materiali di analoghe caratteristiche, conforme alla tabella ENEL DS 4285 matricola 858833. Verranno posati dei pozzetti di ispezione di dimensione 100 cm x 100 cm, realizzati in calcestruzzo prefabbricato in vari punti lungo il percorso dei cavi.

La fase di scavo prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; previa verifica positiva dei requisiti stabiliti dal D.M. 120/2017 (*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*), il materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento degli scavi, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

L'eventuale materiale in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso centri di recupero/smaltimento autorizzati. Il collegamento in cavo segue per quanto possibile l'andamento di strade asfaltate e sterrate presenti nell'area e il minor disturbo a livello ambientale e paesaggistico.

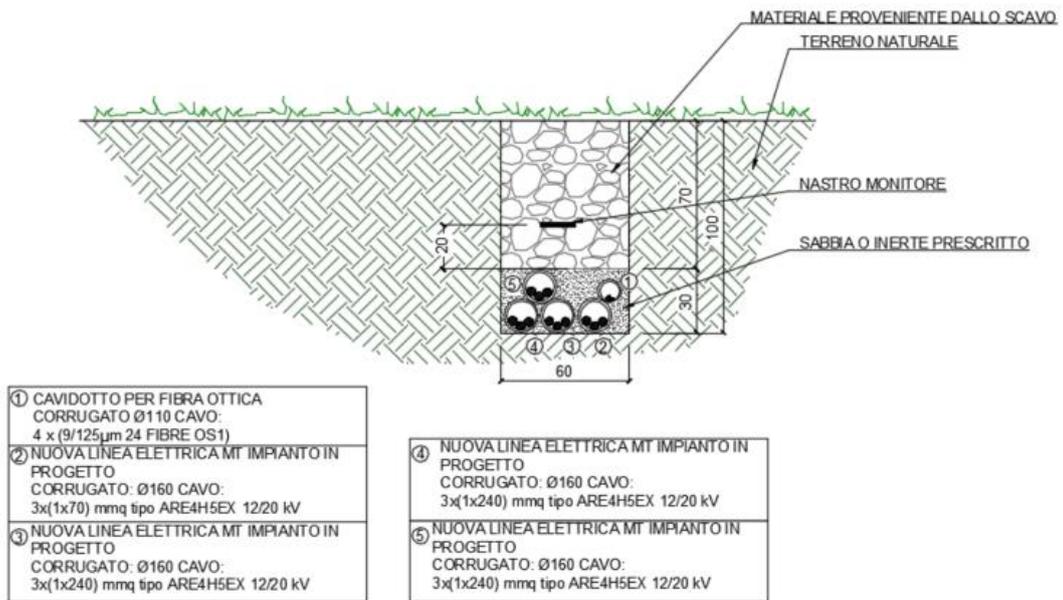


Figura 3 – Esempio sezione tipologica di posa dei cavidotti

Per la posa del cavidotto interrato, si è scelto di utilizzare anche la tecnica di posa T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Nel caso degli impianti in progetto verrà utilizzata per l'attraversamento inferiore della SS 131, della SP 56 e per interrare al di sotto di una condotta idrica la linea di media tensione spostata dalla zona nord del impianto Truncu Reale 6

Questa tecnica di scavo prevede l'utilizzo di una perforatrice in grado di spingere e ruotare delle aste di perforazione ad inclinazioni variabili, tramite le quali è possibile realizzare un percorso sotterraneo anche con tratti curvilinei. Il foro pilota così realizzato non è sufficientemente largo per la posa dei cavidotti, per cui la lavorazione prevede una successiva fase di allargamento dello scavo tramite un utensile (alesatore) montato in testa a aste di acciaio e tirato a ritroso lungo il percorso sotterraneo. Di seguito vengono illustrate le varie fasi della Trivellazione Orizzontale Controllata

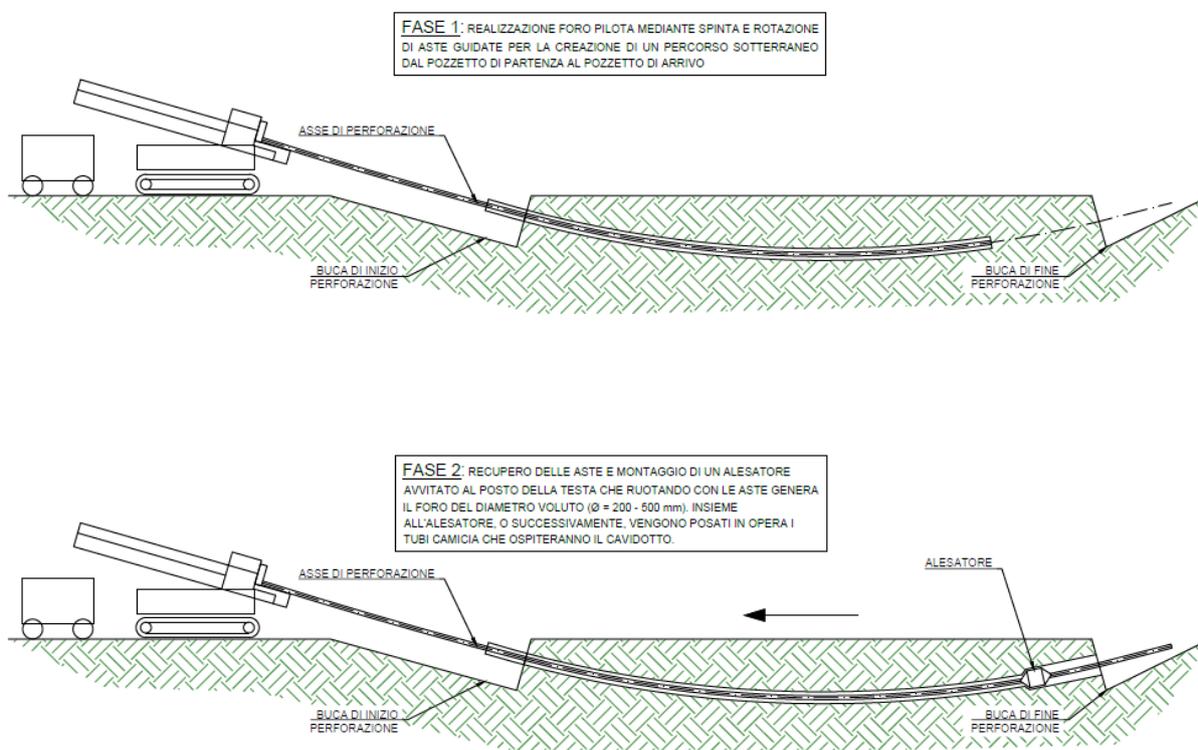


Figura 4 - Metodologia di posa tramite trivellazione TOC

La produzione di materiale derivante da questa lavorazione è limitata, in quanto, oltre al volume scavato dall'alesatore, è necessario movimentare poca terra per gli scavi di inizio e fine perforazione.

2.4 Modalità di esecuzione degli scavi

La realizzazione del progetto, come descritto nei paragrafi precedenti, richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione della viabilità dell'impianto fotovoltaico;
- Scavi per la realizzazione dei collegamenti elettrici;
- Scavi per la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine;
- Scavi per la posa del cavidotto (interrato).
- Scavi per la posa di tubazioni interrate
- Scavi per la posa del cavidotto (Trivellazione Orizzontale Controllata)

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- Escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- Pale meccaniche per scorticamento superficiale;
- Trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee);
- Perforatrice (TOC)

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- Terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm;
- Terreno di sottofondo.

3 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO

3.1 Indagine conoscitiva

Le aree interessate dal progetto sono attualmente destinate ad uso agricolo o lasciate incolte. Non si rilevano nell'area di impianto attività in corso o segni di attività pregresse che possano o abbiano potuto generare la presenza di sostanze pericolose ed inquinanti. Le opere non interferiscono con elementi del reticolo idrografico superficiale.

3.2 Geologia e idrogeologia dell'area oggetto di studio

Nei seguenti paragrafi si riporta una sintesi delle principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area interessata dall'intervento, rimandando per maggiori dettagli alla redazione geologica allegata al progetto.

3.3 Geologia dell'area

Dagli elementi esaminati, l'assetto litostratigrafico del territorio nel quale si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, è contraddistinto dalla presenza di:

- b , Depositi alluvionali. OLOCENE
- PVM2b , Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.
- PVM2a , Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- RESb , Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores).
- RESa , Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.).

In superficie, i terreni calcarenitici della Formazione di Mores (RESa) sono localmente mascherati da una coltre eluvio-colluviale di modesto spessore, costruita da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti.

La falda è stata riscontrata ad alcuni m dal piano campagna per circa tutto il settore investigato.

Sotto il profilo geotecnico per le aree di sedime si ritiene che la realizzazione del campo fotovoltaico, non possa incidere sullo stato tensionale dell'area in quanto:

- Non ci saranno appesantimenti, poiché le tensioni in gioco rimarranno pressoché invariate;
- Si avrà un consolidamento circoscritto dei terreni per l'effetto chiodante dei pali di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici;
- Essendo la morfologia poco inclinata o pianeggiante ed in considerazione delle opere previste in progetto gli scavi di sbancamento e di rinterro sono di piccola entità e limitati allo scotico del terreno vegetale;

3.4 Idrogeologia dell'area

L'idrografia attuale non è altro che risultato della naturale evoluzione dell'assetto idrografico preesistente, a sua volta strettamente legato alle vicissitudini tettonico-strutturali che si sono protratti sino a tutto il Pleistocene.

Il sistema locale è costituito superficialmente dalla parte distale del Bacino del Mannu e del Gennano che rimonta il rilievo di Monte Alvaro.

L'unità è costituita dalle formazioni seguenti:

- bc ,Depositi alluvionali. Limi ed argille. OLOCENE
- b2 ,Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE.
- RESb ,Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzosofeldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores).
- RESa ,Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.).
- NRR ,FORMAZIONE DI MONTE NURRA. Dolomie e calcari dolomitici, calcari bioclastici, calcari selciferi, calcari marnosi e marne, con intercalazioni di arenarie quarzose. Alla base calcari e dolomie scure di ambiente lacustre a carofite.
- NRRa ,Litofacies nella FORMAZIONE DI MONTE NURRA. Intercalazioni di arenarie quarzose.

- NDD ,FORMAZIONE DI CAMPANEDDA. Calcari oolitici, oncolitici e bioclastici, marne e calcari marnosi; calcari grigio-bluastri con lenti di selce.
- KEU ,KEUPER AUCT. Marne grigio-giallognole con subordinati calcari marnosi; argille varicolori gessifere. TRIAS SUP.(LONGOBARDICO SUP.- RETICO)
- MUK ,MUSCHELKALK AUCT. Calcari laminati sottilmente stratificati e calcari dolomitici in grossi strati. TRIASSICO MEDIO (LADINICO)

4 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO O DA SMALTIRE A FINE CANTIERE

Nel presente paragrafo si riporta la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo proveniente dalla realizzazione delle opere in progetto:

SCAVI E RINTERRI

CAVIDOTTI

Per la realizzazione dello scavo a sezione obbligata dei cavidotti di bassa e alta tensione si prevede la produzione di un volume pari a:

CAVIDOTTI	VOLUME SCAVI [m3]	VOLUME RIPORTI [m3]
LOTTO 1	2013	1409
LOTTO2	2764	1923
LOTTO3	4181	2914

Per il riempimento dello scavo dei cavidotti si prevede di riutilizzare il terreno escavato per il ricoprimento e per il livellamento dell'area.

CABINE

Per la realizzazione della fondazione delle cabine si prevede lo scavo ed un rinterro per il ricoprimento perimetrale della vasca di fondazione:

CABINE	VOLUME SCAVI [m3]	VOLUME RIPORTI [m3]
LOTTO 1	146	712
LOTTO2	157	759
LOTTO3	251	1336

TUBAZIONI IRRIGAZIONE

Le tubazioni del circuito irriguo saranno posate a profondità minime. Per il riempimento dello scavo si prevede di riutilizzare la totalità del terreno escavato, per il ricoprimento e per il livellamento dell'area. Invece per quanto riguarda i pozzi il terreno scavato verrà riutilizzato per l'esecuzione di ripristini ambientali.

IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	VOLUME SCAVI [m3]	VOLUME RIPORTI [m3]
LOTTO 1	197	190
LOTTO2	163	156
LOTTO3	132	125

TOTALE

I volumi scavati e rinterrati si presentano complessivamente simili e contenuti nelle operazioni di cantiere. Tuttavia, eventuali volumi scavati in eccesso saranno destinati al riutilizzo per realizzare interventi di ripristino ambientale.

TOTALE	VOLUME SCAVI [m3]	VOLUME RIPORTI [m3]
TOTALE LOTTO 1	2357	2311
TOTALE LOTTO2	3084	2838
TOTALE LOTTO3	4564	4374

5 CONCLUSIONI

Secondo le previsioni del presente piano di utilizzo, il terreno proveniente dagli scavi verrà interamente riutilizzato per contribuire alla costruzione dell'impianto e per l'esecuzione dei ripristini ambientali.