



COMUNE DI
BENETUTTI



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



CITTA' METROPOLITANA
DI SASSARI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA PARI A 29.970 kWp

Sito in Comune di Benetutti – Provincia di Sassari



PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO

PROPONENTE:



BENETUTTI s.r.l.

BENETUTTI S.R.L.
Via Dott. Giovanni Lai, 5/B
07010 Benetutti (SS)
P.I. 02866920909 – R.E.A. SS-210995
PEC benetuttisrl@legalmail.it

TITOLO ELABORATO:

ELABORATO:

Piano Preliminare Terre e Rocce da Scavo

R33

SCALA / FORMATO

DATA EMISSIONE:

VIA

Relazione f.to A4

22 settembre 2022

BNT.VIA.REL.R33

SOCIETA' PROPONENTE

BENETUTTI S.r.l.

SOCIETA' DI SVILUPPO PROGETTO

EMAN S.r.l.

Sviluppo Energie Rinnovabili
Via San Quintino 26/A – 10121 Torino (TO)
P.I. IT 11439230019
Mail technical@emansrl.it – PEC eman.srl@pec.it

Responsabile Progetto
P.M. Alberto Laudadio
L. 4 / 2013 - ASSIREP n. 567

Responsabile Elaborato
Ing. Cristina Rabozzi
Ord. Ing. Prov. SP n. 1324A

Gruppo di Lavoro

REVISIONI

N°	Nome e Cognome	Ruolo	N°	DATA	DESCRIZIONE
01	PM Alberto Laudadio	Management e coordinamento	01	9/15/2022	EMISSIONE
02	Ing. Agostino Amato	Progettazione Elettrica impianto	02		
03	Ing. Vincenzo Vergelli	PTO e Progettazione definitiva	03		
04	Ing. Agide Maria Borelli	Calcoli strutturali	04		
05	Dott.ssa Claudia Carente	Archeologica preventiva	05		
07	Dott. Agr. Fabrizio Vinci	Aspetti agronomici	07		
08	Ing. Gianluca Cadeddu	Tecnico in acustica	08		
09	Dott. Francesco Lecis	Aspetti biotici e avifauna	09		
10	Enviarea snc	SIA- Paesaggio e Aspetti Ambientali	10		
11			11		
12			12		
13			13		

Sommarario

1	PREMESSA	3
2	INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO	4
2.1	Soggetto proponente e disponibilità delle aree.....	4
2.2	Inquadramento generale del progetto.....	4
2.3	Inquadramento territoriale	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3.1	Impianto fotovoltaico	7
3.1.1	<i>Layout impianto fotovoltaico</i>	<i>7</i>
3.1.2	<i>Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico</i>	<i>8</i>
3.1.2.1	Cabine elettriche.....	10
3.1.2.2	Strade di accesso e finiture.....	11
3.2	Cavidotti.....	12
3.2.1	<i>Profondità e sistema di posa cavi</i>	<i>12</i>
3.3	Stazione elettrica di utenza (SEU)	13
3.3.1	<i>Impianto di terra.....</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>Fabbricati</i>	<i>15</i>
3.3.3	<i>Viabilità interna e finiture</i>	<i>15</i>
3.4	Opere elettriche per la connessione	15
3.5	Cronoprogramma	16
3.6	Gestione dell'impianto.....	17
3.7	Dismissione dell'impianto	17
3.7.1	<i>Gestione dei moduli fotovoltaici</i>	<i>17</i>
3.7.2	<i>Gestione strutture di sostegno</i>	<i>18</i>
3.7.3	<i>Gestione materiali ed apparati elettrici ed elettronici</i>	<i>18</i>
3.7.4	<i>Cabine elettriche, pozzetti prefabbricati, piste e piazzole</i>	<i>18</i>
3.7.5	<i>Stima dei tempi necessari per la dismissione.....</i>	<i>19</i>
3.7.6	<i>Opere di ripristino ambientale.....</i>	<i>19</i>
3.8	Interferenze.....	20
3.9	Rischio incidenti e salute degli operatori	23
3.10	Interferenza con altri progetti	23
3.11	Aspetti ambientali del progetto.....	26
3.11.1	<i>Fabbisogno di materie prime e utilizzazione di risorse naturali.....</i>	<i>26</i>
3.11.2	<i>Tutela della risorsa idrica</i>	<i>26</i>
4	INQUADRAMENTO NORMATIVO E TECNICO SULLA GESTIONE DEI MATERIALI	28
4.1	Principale normativa nazionale di riferimento	28
4.2	La gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuto.....	28
4.3	Il concetto di sottoprodotto: la gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185, co. 4 e dell'art. 184 del DLgs n. 152/2006 e smi.....	29

4.4	Il regolamento (D.P.R. n.120/2017) inerente la gestione semplificata delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto e le Linee guida del Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente	29
5	GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	32
5.1	Considerazioni preliminari	32
5.2	Modalità di scavo e interferenze con la qualità chimica attesa	34
5.2.1	Scavo in tradizionale	34
5.2.2	Taglio del manto bituminoso in corrispondenza delle banchine stradali.....	35
5.2.3	Trivellazione orizzontale controllata per il sottoattraversamento dei corsi d'acqua.....	35
5.3	Verifiche analitiche	36
5.3.1	Indirizzi operativi per il campionamento	36
5.3.1.1	Attività di campionamento da eseguirsi prima dell'avvio dei lavori.....	36
5.3.1.2	Attività di campionamento da eseguirsi in corso d'opera	37
5.3.2	Determinazioni analitiche di laboratorio.....	38
5.3.2.1	Opere ricadenti all'interno dell'area impianto	38
5.3.2.2	Cavidotto di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla SEU	38
5.4	Verifica di conformità e gestione dei materiali	41
5.4.1	Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera	41
5.4.2	Materiali terrigeni da gestirsi in qualità di rifiuto.....	44
5.4.3	Materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio dell'asfalto	45
5.4.4	Fanghi da trivellazioni orizzontali controllate	46
5.5	Quadro sinottico gestionale	46

* § *

Nota

Dove non espressamente indicato, i dati e le fonti utilizzate nel presente documento fanno riferimento a dati di pubblico dominio (conformemente alla Dir. 2006/116/EC) o, in alternativa, a materiale rilasciato sotto licenza Creative Commons (vedi www.creativecommons.it per informazioni e per la licenza) nelle versioni CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA e CC BY-NC-ND. In questo secondo caso, come previsto dai termini generali della licenza Creative Commons, viene menzionata la paternità dell'opera e, laddove consentito ed eventualmente eseguite, vengono indicate le modifiche effettuate sul dato originario.

* § *

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo che accompagna lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (ex art. 23 D.lgs. 152/2006) inerente il progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato 'Benetutti'. Si tratta di un impianto con potenza nominale pari a 29,970 MWp.

L'iniziativa è localizzata nel Comune di Benetutti (SS) ed è stata avanzata dalla società Benetutti S.r.l. con sede legale in Via Dott. Giovanni Lai, 5/B - Benetutti (SS).

2 INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

2.1 Soggetto proponente e disponibilità delle aree

Il proponente del progetto è Benetutti s.r.l. con sede legale in Via Dott. Giovanni Lai 5/B 07010 Benetutti (SS) e P.I. 02866920909.

È stato sottoscritto un contratto preliminare per la costituzione di diritto di superficie e di servitù tra i soggetti proprietari del terreno interessato dall'impianto e la società proponente.

2.2 Inquadramento generale del progetto

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 81.648 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino, da 370 Wp ciascuno, su strutture fisse metalliche ancorate al terreno mediante infissione.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 14 sottocampi fotovoltaici suddivisi in due aree geografiche come di seguito indicato:

n° 5 sottocampi, nel Settore Nord, costituiti da 27.720 moduli distribuiti elettricamente su 990 stringhe connesse a 55 inverter e con una potenza AC pari a 10.175,00 kWp.

n° 9 sottocampi, nel Settore Sud, costituiti da 53.928 moduli distribuiti elettricamente su 1926 stringhe connesse a 107 inverter e con una potenza AC pari a 19.795,00 kWp.

Da ciascuna stringa di moduli FV partirà un cavidotto in BT atto a convogliare l'energia elettrica verso il corrispondente inverter installato in campo (outdoor) che provvederà alla conversione DC/AC. Da ciascun inverter, analogamente, partirà un cavidotto che raggiungerà la relativa cabina di trasformazione, ove sarà posto il quadro di parallelo e il sistema di trasformazione che provvederà ad elevare il livello di tensione da bassa a media tensione. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà pari a 30 kV.

Le cabine di trasformazione convoglieranno in media tensione il flusso di potenza generato verso una cabina di raccolta della distribuzione in media tensione (detta cabina di parallelo MT). Dalla cabina di raccolta del settore Nord partirà il cavidotto esterno in MT che andrà verso il settore Sud, e dalla cabina di raccolta di questo settore verso la Stazione elettrica utente MT/AT (SEU), dove è prevista l'elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV per effettuare tramite cavo interrato AT 150 kV la connessione all'esistente Cabina Primaria E-Distribuzione di Bono.

2.3 Inquadramento territoriale

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nei comuni di Benetutti e Bono (SS) con una potenza di picco pari a 30.209,76 kWp ed una potenza complessiva AC pari a 29.970,00 kW.

L'impianto è suddiviso in due settori, connessi tra di loro attraverso un cavidotto interrato in MT in modo da costituire un'unica centrale fotovoltaica, in località *Ena e Sedina* e *Sa Mandra e Su Campu*. Nel Settore Sud avrà origine il cavidotto MT adibito al collegamento con la stazione elettrica utente (SEU), in cui avverranno la trasformazione in AT e la consegna. La stazione utente suddetta sarà ubicata in prossimità della CP Enel di Bono per il collegamento con la RTN.

L'area di impianto Sud si estende per circa 31.79 ettari ed ha geometria irregolare, per assecondare la morfologia del terreno e i confini catastali. La parte meridionale dell'area di impianto si affaccia su una strada che collega la SP11M e la SP22, non lontano dalle terme Aurora e San Saturnino.

L'area a Nord invece, di circa 11.26 ettari, ha geometria più regolare. L'area si colloca lungo viabilità rurale (ma asfaltata) che si collega alla SP7 (che scorre circa 350m a Nord dall'area di impianto).

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Il tracciato del cavidotto in progetto, di circa 10.8km, seguirà in massima parte la viabilità esistente, intersecando il fiume Tirso in tre punti e il Riu Bicolle in uno.

Il centro abitato più vicino è Benetutti, posto ad una distanza di circa 1.3km in direzione Est dell'area di impianto Nord; Nule inoltre si localizza ad una distanza di circa 3.3km in direzione Est dell'area di impianto Nord.

L'area interessata dall'impianto Sud ha una quota compresa tra i 263 e i 299 m s.l.m. mentre quella a Nord tra i 290 e i 302 m s.l., con zone a bassa pendenza e zone con un'inclinazione maggiore. L'area è prevalentemente agricola e in termini di uso del suolo i terreni risultano interessati da seminativi non irrigui di tipo estensivo, arbusteti e aree a vegetazione rada e pascolo naturale.

Il layout elaborato nel merito della disposizione dei moduli al suolo deriva da un accurato studio di *micrositing*: l'analisi clinometrica globale, cioè la determinazione della perdita di producibilità dell'impianto fotovoltaico in relazione all'orizzonte osservato dall'impianto (presenza di colline, montagne, alberi etc.) e l'analisi clinometrica locale rappresenta invece la determinazione della perdita di producibilità dell'impianto fotovoltaico in relazione al mutuo ombreggiamento tra moduli fotovoltaici collocati su strutture adiacenti, oltre all'eventuale contributo attribuibile ad ostacoli presenti all'interno dell'area di impianto.

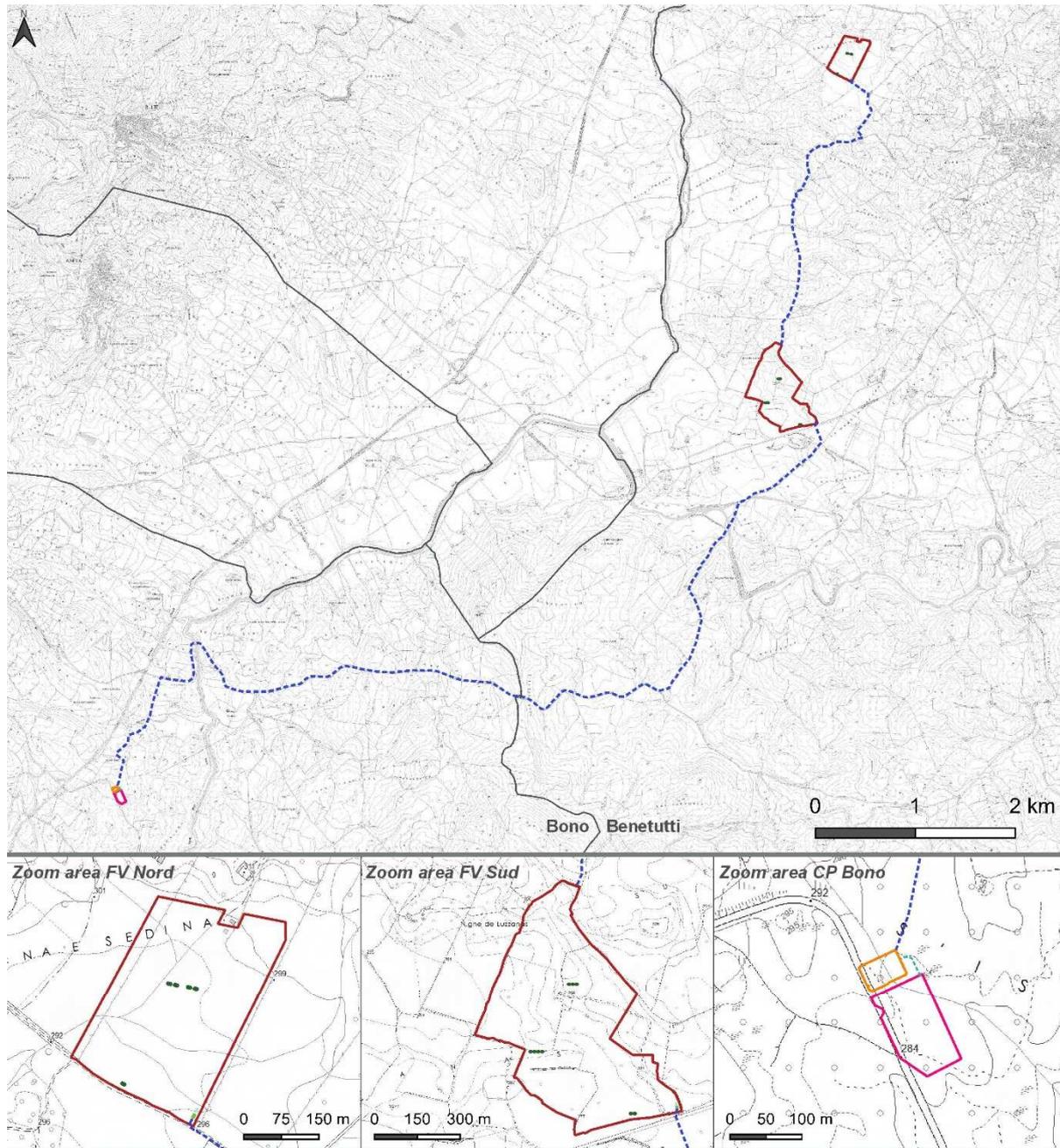
Il progetto viene sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale in quanto compreso tra quelli citati nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs. 152/2006 alla lettera 2, denominata "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW". Inoltre, il progetto è incluso tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata "Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti;" ed anche nella tipologia elencata nell'Allegato II oppure nell'Allegato II-bis, sopra dichiarata.

INCon riferimento ai beni paesaggistici e culturali si osserva che le aree d'impianto, la Stazione Elettrica Utente e lo stallo di consegna in cavo da realizzare – ampliamento della Cabina Primaria di Bono - e non interferiscono con 'Aree tutelate per legge' di cui all'art. 142, co. 1, del D.lgs. 42/2004 s.m.i. né con beni paesaggistici o elementi del patrimonio storico-architettonico e archeologico.

Il tracciato del cavidotto interrato in MT, invece, interferisce con 'Aree tutelate per legge' ai sensi art. 142, co. 1, lett c) *Fiumi, torrenti e corsi d'acqua*. Il cavidotto, tuttavia, sarà completamente interrato e attraverserà i corpi idrici mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) e, nel caso del fiume Tirso, mediante staffaggio a ponti già esistenti. Pertanto, in termini di autorizzazione paesaggistica, ricade nella fattispecie di cui all'Allegato A - *Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica*, punto A.15, del DPR 31/2017 e smi.

Le aree di progetto inoltre non interferiscono né si trovano nelle vicinanze di Aree Naturali Protette, elementi funzionali della rete ecologica regionale o siti della Rete Natura 2000.

Figura 1. Carta di inquadramento territoriale.



LEGENDA

□ Limiti amministrativi comunali

FV Benetutti

— Recinzione aree impianto FV

--- Cavidotto interrato MT

— Cabine elettriche di trasformazione

— Cabine elettriche di parallelo

— Cabine di servizio e videosorveglianza

— Cabina Primaria di Bono
(e stallo di consegna in cavo da realizzare)

— Stazione Utente Eman S.r.l.

--- Cavo AT 150 kV Stazione Utente - CP

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nella presente sezione si riporta una descrizione sintetica del progetto, rimandando alla documentazione di progetto per ulteriori approfondimenti in merito.

3.1 Impianto fotovoltaico

3.1.1 Layout impianto fotovoltaico

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 81.648 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino, da 370 Wp ciascuno, su strutture fisse metalliche ancorate al terreno mediante infissione.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 14 sottocampi fotovoltaici suddivisi in due aree geografiche come di seguito indicato:

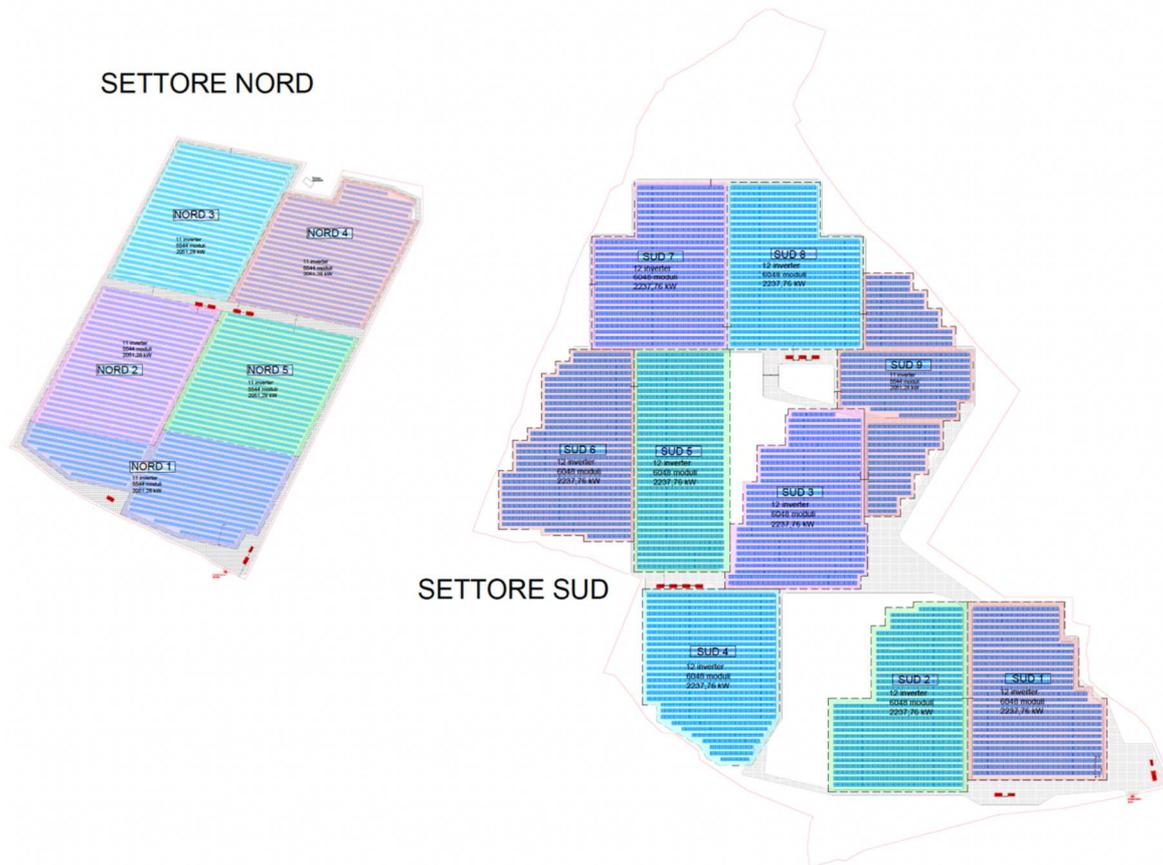
n° 5 sottocampi, nel Settore Nord, costituiti da 27.720 moduli distribuiti elettricamente su 990 stringhe connesse a 55 inverter e con una potenza AC pari a 10.175,00 kWp.

n° 9 sottocampi, nel Settore Sud, costituiti da 53.928 moduli distribuiti elettricamente su 1926 stringhe connesse a 107 inverter e con una potenza AC pari a 19.795,00 kWp.

Da ciascuna stringa di moduli FV partirà un cavidotto in BT atto a convogliare l'energia elettrica verso il corrispondente inverter installato in campo (outdoor) che provvederà alla conversione DC/AC. Da ciascun inverter, analogamente, partirà un cavidotto che raggiungerà la relativa cabina di trasformazione, ove sarà posto il quadro di parallelo e il sistema di trasformazione che provvederà ad elevare il livello di tensione da bassa a media tensione. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà pari a 30 kV.

Le cabine di trasformazione convoglieranno in media tensione il flusso di potenza generato verso una cabina di raccolta della distribuzione in media tensione (detta cabina di parallelo MT). Dalla cabina di raccolta del settore Nord partirà il cavidotto esterno in MT che andrà verso il settore Sud, e dalla cabina di raccolta di questo settore verso la Stazione elettrica utente MT/AT (SEU), dove è prevista l'elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV per effettuare tramite cavo interrato AT 150 kV la connessione all'esistente Cabina Primaria E-Distribuzione di Bono.

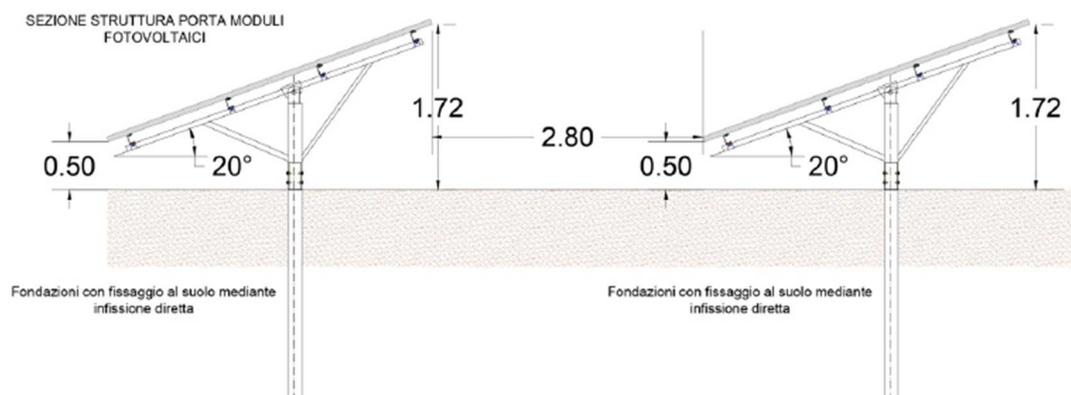
Figura 2. Layout impianto fotovoltaico, Settore Nord e Sud.



3.1.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale di 30.209,76 kWp ed è costituito da 81.648 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino. Tali moduli verranno ancorati su telai metallici di tipo commerciale fissati al terreno con tecnologia a battipalo. Le strutture metalliche fisse saranno caratterizzate da un angolo di tilt pari a 20°, un angolo di azimut pari a 0° e un'altezza massima dal suolo pari a circa 1,7 m (Figura 3).

Figura 3. Sezione trasversale della struttura fissa.



Impianto d'interesse

Il generatore fotovoltaico è costituito da:

- 81.648 moduli da 370 Wp/cad;
- 2.916 stringhe;
- 28 moduli per stringa;
- 162 inverter inverter installati in campo di potenza massima pari a 185 kW ciascuno;
- Potenza DC pari a 30.209,76 kWp;
- Potenza AC pari a 29.970,00 kWp.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in 14 sottocampi di differenti tipologie. In particolare, sarà costituito da:

N° 5 Sottocampi fotovoltaici, nel Settore Nord, aventi le seguenti caratteristiche:

- a. 5.544 moduli da 370 Wp/cad;
- b. 198 stringhe;
- c. 28 moduli per stringa;
- d. 11 inverter installati in campo di potenza massima pari a 185 kW ciascuno;
- e. Potenza AC sottocampo pari a 2.035 kWp;
- f. una cabina di trasformazione BT/MT.

N° 8 Sottocampifotovoltaici, nel Settore Sud, aventi le seguenti caratteristiche:

- a. 6.048 moduli da 370 Wp/cad;
- b. 216 stringhe;
- c. 28 moduli per stringa;
- d. 12 inverter installati in campo di potenza massima pari a 185 kW ciascuno;
- e. potenza AC sottocampo pari a 2.220 kWp;
- f. una cabina di trasformazione BT/MT.

N° 1 Sottocampo fotovoltaico, nel Settore Sud, avente le seguenti caratteristiche:

- a. 6.048 moduli da 370 Wp/cad;
- b. 198 stringhe;
- c. 28 moduli per stringa;
- d. 11 inverter installati in campo di potenza massima pari a 185 kW ciascuno;
- e. potenza AC sottocampo pari a 2.035 kWp;
- f. una cabina di trasformazione BT/MT.

Da ciascuna stringa di moduli FV partirà un cavidotto in BT atto a convogliare l'energia elettrica verso il corrispondente inverter installato in campo (outdoor) che provvederà alla conversione DC/AC. Da ciascun inverter, analogamente, partirà un cavidotto in BT che raggiungerà la relativa cabina di trasformazione, ove sarà posto il quadro di parallelo e il sistema di trasformazione che provvederà ad elevare il livello di tensione da bassa a media tensione. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà pari a 30 kV.

Le cabine di trasformazione di ciascun sottocampo convoglieranno in media tensione il flusso di potenza generato verso una cabina di raccolta della distribuzione in media tensione (detta cabina di parallelo MT). Dalla cabina di raccolta del settore Nord partirà il cavidotto esterno in MT che andrà verso il settore Sud, e dalla cabina di raccolta di questo settore verso la Stazione utente MT/AT (SEU), dove è prevista l'elevazione

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

della tensione da 30 kV a 150 kV per effettuare tramite cavo interrato AT 150 kV la connessione all'esistente Cabina Primaria E-Distribuzione di Bono.

3.1.2.1 Cabine elettriche

All'interno delle aree di impianto è previsto il posizionamento di locali tecnici necessari per effettuare i paralleli d'impianto, la trasformazione in media tensione, nonché per l'ubicazione dei servizi ausiliari.

Nello specifico, nel Settore Nord sono previste n.5 cabine di trasformazione, n.1 di parallelo MT e n.1 ausiliaria, mentre nel Settore Sud sono previste n.9 cabine di trasformazione, n.1 di parallelo MT e n.1 ausiliaria.

Cabine elettriche di trasformazione

Le cabine elettriche di trasformazione saranno del tipo prefabbricata in c.a.v. con tetto a falde e copertura in coppi e realizzata in conformità alle vigenti normative, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (Figura 4). Le cabine saranno realizzate con calcestruzzo vibrato tipo RCK350 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con super fluidificante e con impermeabilizzante. L'armatura metallica interna a tutti i pannelli sarà costituita da doppia rete elettrosaldata e ferro nervato, entrambi B450C.

Esse verranno posate su vasche in cls prefabbricato poggiate direttamente sullo strato superficiale di terreno naturale previa rimozione dello strato vegetale con scavo di splanteamento della profondità di 0,50 m e posa di uno strato di materiale stabilizzato debitamente compattato per rendere i piani livellati e drenanti rispetto alle acque meteoriche.

Il pavimento sarà dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m² ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m², e saranno predisposte apposite finestrate per il passaggio dei cavi, complete di botola di accesso al vano cavi. Le pareti sia interne che esterne, di spessore non inferiore a 7-8 cm, saranno trattate con intonaco murale plastico. Il tetto di spessore non inferiore a 6-7 cm, sarà a corpo unico con il resto della struttura e impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomerica applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm, successivamente protetta. Le porte saranno dotate di griglie d'aerazione di tipo standard. I materiali utilizzati, ignifughi ed autoestinguenti, saranno in vetroresina stampata o in lamiera zincata (norma CEI 11-1 e DPR 547/55 art. 340). Tutte le cabine saranno costituite da 2 locali, locale trasformatore e locale quadri, e avranno dimensioni esterne pari a mm 7500x3500x3100.

Figura 4. Tipico di cabina elettrica di trasformazione.

Cabine elettriche di parallelo

Le cabine elettriche di parallelo saranno realizzate con le stesse modalità delle cabine di trasformazione. La cabina situata nel settore Nord avrà dimensioni esterne pari a mm 7500x3500x2500, mentre quella ubicata nel settore Sud mm 10000x4000x2500.

Cabine elettriche di servizio

All'interno di ciascun settore dell'impianto sarà presente una cabina di servizio nella quale saranno installati i sistemi di videosorveglianza e quadri destinati all'alimentazione dell'illuminazione esterna. Le cabine di servizio avranno dimensioni esterne pari a mm 6000 x 2500 x 2500 e saranno realizzate in cemento armato vibrato in monobox di tipo monolitico o mediante il montaggio in opera di pareti e solette prefabbricate.

3.1.2.2 Strade di accesso e finiture

L'accesso al Settore Sud dell'impianto sarà garantito dalla SP86, mentre per il Settore Nord da strade locali esistenti che hanno adeguate caratteristiche tecniche per le esigenze di cantiere e di esercizio dell'impianto. Per ogni Settore è prevista l'installazione di un cancello con struttura e pannelli in acciaio zincato e di una recinzione metallica zincata a maglia rombica per una lunghezza complessiva di 4.200 metri circa (2.800 m per il Settore Sud e 1.400 per il Settore Nord), le cui caratteristiche dimensionali sono riportate negli allegati progettuali. Essa sarà posta in opera su paletti in ferro zincato IPE ad ali parallele di altezza di 2,5 m, posti a distanza non superiore a 3 m oltre ad un contraffortito ogni 25 m circa e sarà corredata di legatura con filo di ferro alle asole dei paletti, e ancorati a piccoli plinti di calcestruzzo. I pali da mettere in opera sono circa 1.400, distanziati tra di loro di 3 metri, ed incardinati sul terreno mediante basamenti di calcestruzzo gettato in opera.

Nelle due aree d'impianto verrà realizzato un sistema di viabilità interna che raccorderà i diversi sottocampi fotovoltaici, in modo da poter intervenire all'occorrenza per la realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Le strade potranno essere percorribili da furgoni per il trasporto di materiali. In

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

ragione della ridotta intensità di traffico a frequenza saltuaria e della velocità moderata dei vettori percorrenti le strade saranno realizzate vie ad un'unica careggiata con larghezza variabile tra 5 e 7 metri.

L'impianto sarà inoltre dotato un sistema di illuminazione e videosorveglianza, costituito da pali in acciaio zincato fissati al suolo con plinti di fondazione in calcestruzzo armato. L'altezza massima di ciascun palo sarà pari a 6 m fuori terra, e saranno posti ad una distanza reciproca media di circa 50-70 metri.

3.2 Cavidotti

I cavidotti avranno le lunghezze più brevi possibili nel rispetto dei vincoli tecnici imposti dal corretto ed efficiente funzionamento dell'impianto.

I cavidotti interrati in BT interni all'impianto, che collegano le cabine di trasformazione di ciascun sottocampo alle cabine di raccolta presenti in ogni settore, avranno una lunghezza complessiva di 7.350 m. I cavidotti interrati a 30 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno una lunghezza complessiva di 3.250 m, mentre quello esterni in MT, che si sviluppano tra i due settori dell'impianto e tra il settore Sud e la SEU avranno una lunghezza totale di 10.800 m e saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

3.2.1 Profondità e sistema di posa cavi

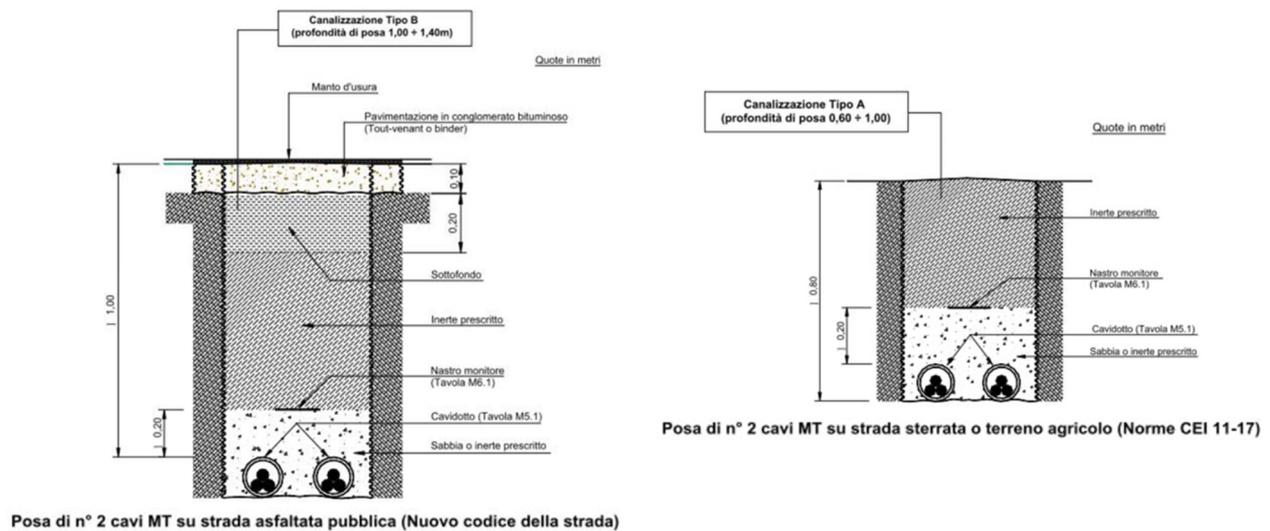
In generale, i cavidotti saranno posati in conformità alla norma CEI 11-17 posando più linee nella stessa trincea, assicurando la facilità di posa dei cavi e contemporaneamente riducendo al minimo il numero di scavi necessario. Il materiale di risulta dagli scavi sarà utilizzato per il rinterro.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità variabile da 60 a 120 cm. La larghezza dei cavidotti sarà variabile in funzione del numero di conduttori da porre in opera. Per assicurare una maggiore protezione meccanica i cavi saranno posati in con tubazioni in PVC.

La profondità di interrimento dei cavi MT, considerando il punto di appoggio dei cavi sul piano di posa, non sarà inferiore a 1,20 m (Figura 5).

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Figura 5. Schemi di posa del cavidotto in MT su strada asfaltata (a sx) e strada sterrata o terreno agricolo (a dx).



3.3 Stazione elettrica di utenza (SEU)

La stazione elettrica utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e la eleva alla tensione di 150kV. Essa sarà costituita da uno stallo trasformatore AT composto dalle seguenti apparecchiature:

un trasformatore elevatore di tensione (30/150 kV) per il trasferimento in AT della potenza generata dalla centrale fotovoltaica;

scaricatori;

apparecchiature di misura fiscale (TV, TA);

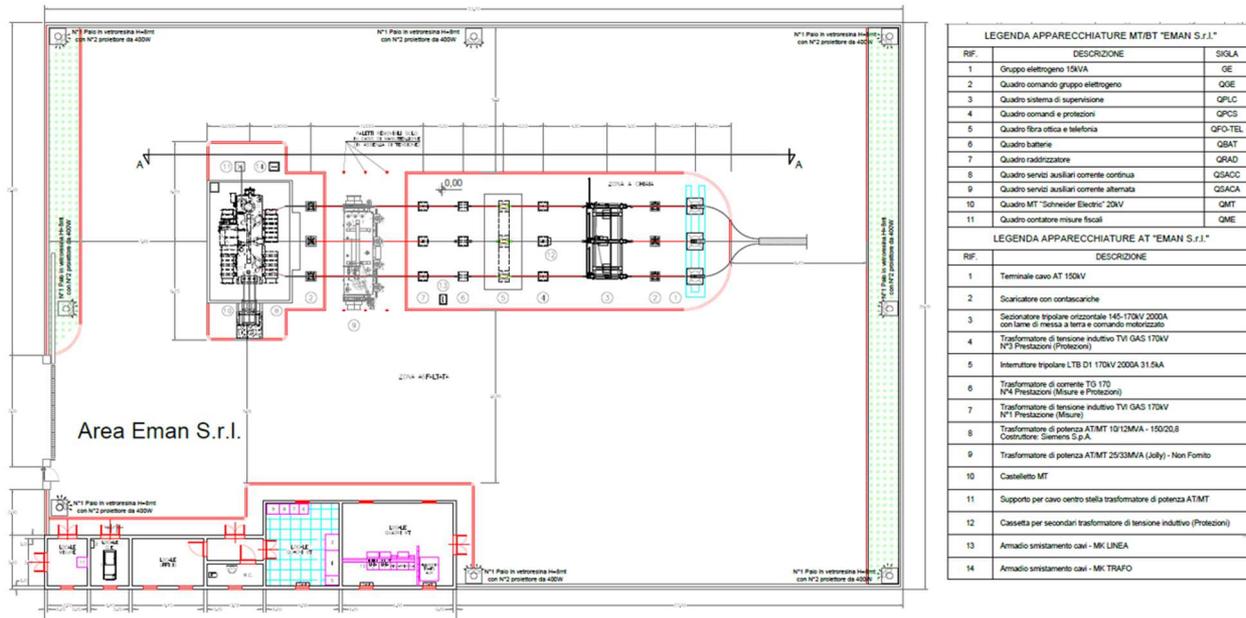
interruttore tripolare;

TVC per protezioni;

un sezionatore di montante linea con lame di terra

terminali cavo interrato.

Figura 6. Planimetria della stazione elettrica di utenza.



L'impianto è stato progettato in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito pari a 31,5 kA. Per quanto riguarda gli interruttori si ha un livello di tenuta al cortocircuito di 31,5 kA o di 40 kA in funzione del tipo di nodo.

Le distanze adottate dal progetto tengono conto delle normali esigenze di esercizio e manutenzione e sono le seguenti:

- distanza fra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori: 2,20 m;
- larghezza del nuovo stallo linea in C.P.: 9 m;
- distanza minima dei conduttori da terra: 4,5 m;
- quota asse sbarre: 7,50 m.

3.3.1 Impianto di terra

La rete di terra di ciascuna stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec (i valori della corrente di guasto verranno successivamente confermati da E-Distribuzione). Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522:2011 e CEI EN 61936-1:2011.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante quattro corde di rame con sezione di 125 mm². Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

3.3.2 Fabbricati

All'interno della stazione di trasformazione sarà presente un manufatto, denominato generalmente "edificio quadri" destinato a contenere i locali tecnici di servizio dell'utente. Il manufatto sarà del tipo, forma e dimensioni tali, da risultare idoneo al contenimento di tutte le apparecchiature tecniche ausiliarie costituenti il lato BT e/o MT. In particolare, il locale misure fiscali sarà posizionato nell'area utente ma sarà predisposto un collegamento per la telemisurazione da parte di Terna S.p.A

3.3.3 Viabilità interna e finiture

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree in cui verranno posizionate le apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto. Le aree in cui verranno posizionate le apparecchiature elettriche saranno riempite con materiale drenante (tipo ghiaia), al cui contorno saranno posizionati i cordoli di delimitazione in cls armato prefabbricato. Tutte le restanti superfici, carrabili e non, verranno asfaltate mediante un primo strato di binder ed un tappetino di usura e si troveranno a quota inferiore rispetto al piano di installazione delle apparecchiature elettriche.

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche si provvederà a realizzare il piazzale con pendenze tali da permettere il naturale scolo delle stesse verso l'apposito impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà costituita da muro di base in cemento armato di altezza variabile (max. 2,0 m) e da elementi prefabbricati nella parte superiore fino ad ottenere un'altezza complessiva del recinto pari a 2,5 m.

3.4 Opere elettriche per la connessione

La connessione dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione alla RTN-TERNA è prevista mediante collegamento in antenna a 150 kV su nuovo stallo in linea AT da realizzare all'interno dell'esistente Cabina Primaria 150 kV denominata "Bono" di proprietà di E-Distribuzione S.p.A.

La linea interrata in AT presente tra la Stazione Elettrica Utente (SEU) e la C.P. "Bono" di E-Distribuzione avrà una lunghezza di circa 100 m.

Lo stallo di collegamento in cavo interrato AT a 150 kV per realizzare la consegna dell'energia sulla C.P. 150 kV di Bono, è stato assegnato direttamente da E-Distribuzione S.p.A. In Figura 7 è rappresentata l'ubicazione dello stallo assegnato all'interno della Cabina Primaria. In generale, lo stallo di consegna sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

terminali cavo interrato → rappresentante il confine fra impianto di rete e di utenza;

scaricatori (DY59/2);

TVI, TA per misure;

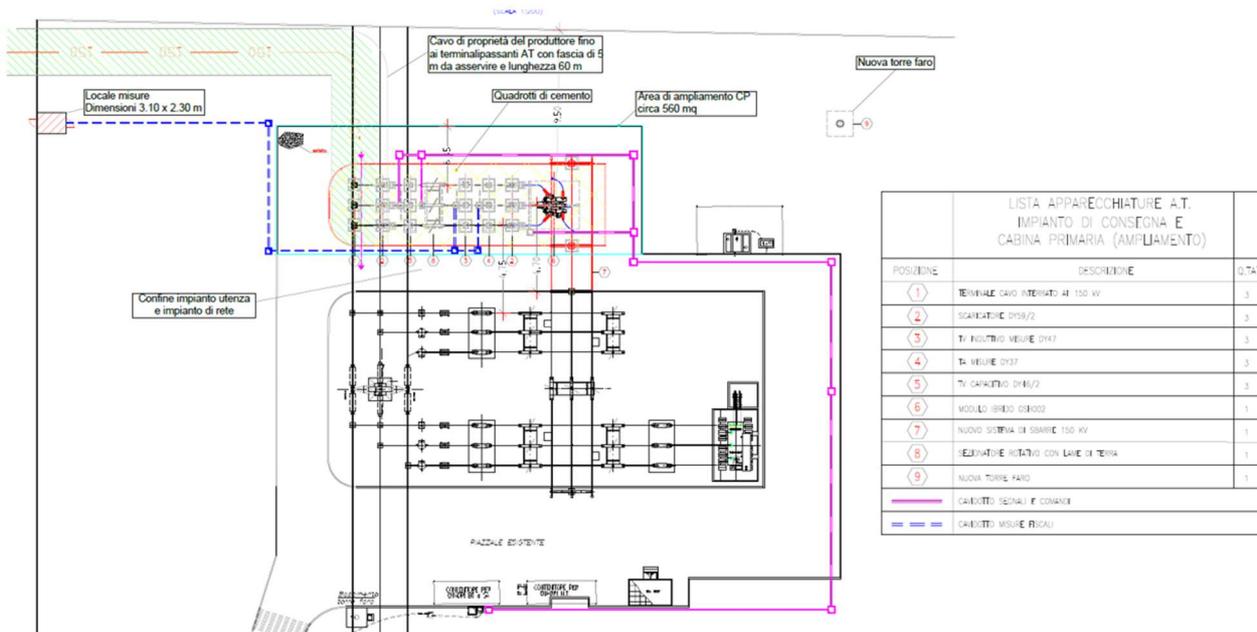
TVC per protezioni;

sezionatore rotativo con lame di terra;

modulo ibrido GSH002;

All'interno della C.P. sarà prevista inoltre la realizzazione di una torre faro per illuminazione esterna e sarà realizzato un locale misure sulla recinzione esistente con doppio accesso sia dall'esterno che dall'interno della C.P.

Figura 7. Stallo di consegna assegnato all'interno della C.P. E-Distribuzione di Bono.



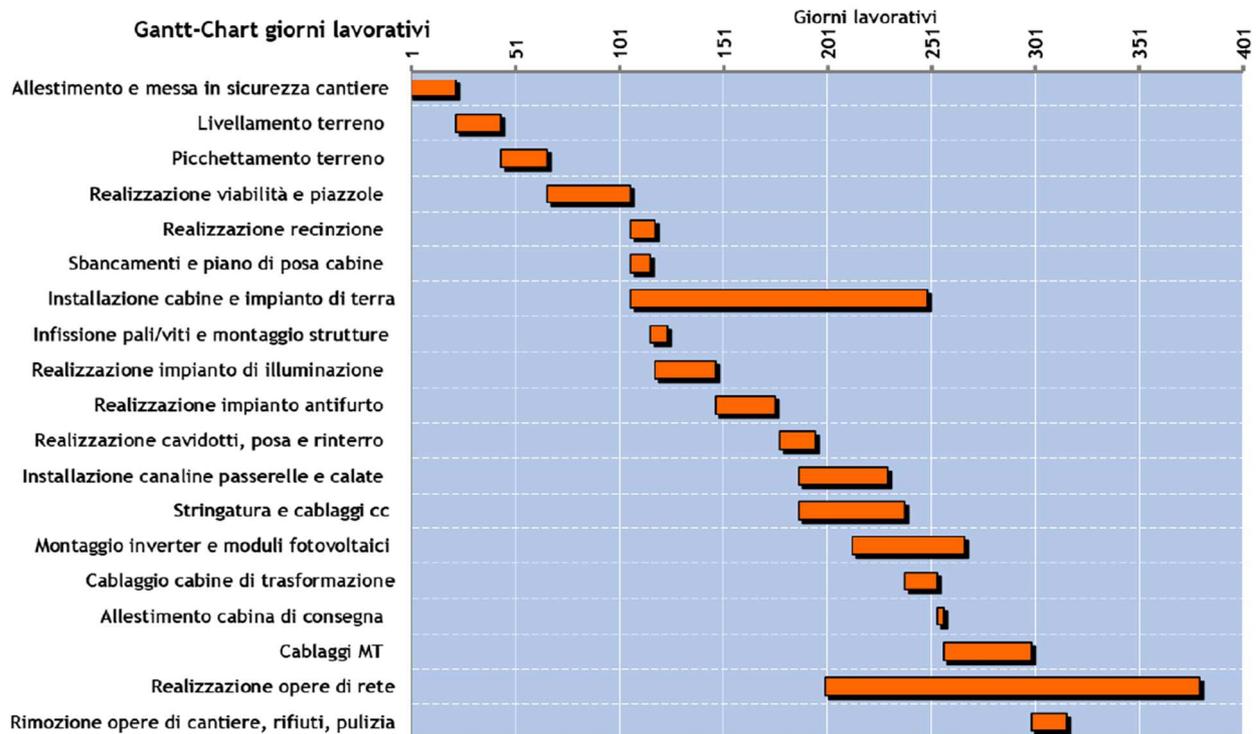
3.5 Cronoprogramma

Per la stima del numero di giorni lavorativi necessari per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono stati ipotizzati due scenari: quello "standard", che si ritiene essere quello più probabilmente aderente a quello che sarà l'andamento reale dei lavori, e quello "accelerato", in cui sono effettuate in parallelo il maggior numero possibile di attività al fine di comprimere i tempi realizzativi.

La durata del cantiere attesa nello scenario "standard" è pari a 380 giorni lavorativi (Figura 8). Per "durata di cantiere" si intende l'esecuzione di tutte le attività fino allo smantellamento delle attrezzature ed alla pulizia delle aree temporanee. Nello scenario "accelerato" la durata del cantiere è stata stimata in 330 giorni lavorativi.

Per l'intervento si presume l'impiego di massimo 103 operai contemporaneamente in cantiere per un totale di 11.596 uomini giorno.

Figura 8. Cronoprogramma per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.



3.6 Gestione dell'impianto

La centrale viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

servizio di guardia;

conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;

manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;

segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;

predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

3.7 Dismissione dell'impianto

3.7.1 Gestione dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici verranno gestiti in conformità al D.lgs. 25 luglio 2005, n.151, relativo alla gestione dei rifiuti speciali costituiti da apparecchiature ed apparati elettronici, rientrando gli stessi proprio in tale categoria (CER: 200136).

In ogni caso, oltre alla componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU.

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Si è costituita a livello europeo l'Associazione "PV Cycle", composta dai principali operatori del settore per la corretta gestione dei moduli fotovoltaici a fine vita, e risultano già operativi alcuni impianti per lo smaltimento, soprattutto in Germania, ma anche in Italia le imprese del settore hanno mosso i primi passi.

Per le diverse tipologie di moduli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS) si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero ed il riciclaggio dei materiali, con particolare riferimento al silicio di grado solare ed ai metalli pregiati.

Come è noto, i moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi: il Silicio a costituire le celle, il vetro per la protezione frontale, i fogli di materiale plastico EVA a protezione della parte posteriore e l'alluminio per la cornice.

La composizione in peso di un modulo fotovoltaico in Si cristallino è la seguente:

vetro (CER 170202): 74,16% (recupero 90%);

alluminio (cornici) (CER 170402): 10,30% (recupero 90%);

silicio (celle) (CER 10059) c-Si: 3,48% (recupero 90%);

EVA (cfr. Tedlar) (CER 200139): 10,75% (recupero 0%);

altro (ribbon) (CER 170407): 2,91% (recupero 95%).

Il recupero complessivo in peso supera l'85%.

I soli strati sottili dei moduli rappresentano il 50-60 per cento del valore dei materiali dell'intera unità.

3.7.2 Gestione strutture di sostegno

Le strutture di sostegno verranno smontate rimuovendo integralmente le giunzioni meccaniche, dopo di che si procederà con l'estrazione dei pali di supporto infissi nel terreno. Tutti i materiali di risulta (ferro e acciaio CER 170405, e/o metalli misti 170407) saranno avviati a recupero secondo la normativa vigente.

3.7.3 Gestione materiali ed apparati elettrici ed elettronici

Le linee elettriche, i quadri di campo e gli apparati e le strumentazioni elettroniche (inverter, trasformatori, ecc.) delle cabine, gli eventuali impianti di illuminazione e di videosorveglianza saranno rimossi ed avviate al recupero presso società specializzate autorizzate.

La strumentazione e i macchinari ancora funzionanti verranno riutilizzati in altra sede ed i materiali non riutilizzabili, gestiti come rifiuti, saranno anch'essi inviati al recupero presso aziende specializzate, con recupero principalmente di ferro, materiale plastico e rame.

I materiali appartengono a diverse categorie dei codici CER: rottami elettrici ed elettronici quali apparati elettrici ed elettronici (CER: 200136), cavi di rame ricoperti (CER: 170401).

Il recupero è stimato in misura non inferiore all'80%, con valori sensibilmente più elevati per i cavi elettrici.

3.7.4 Cabine elettriche, pozzetti prefabbricati, piste e piazzole

Le strutture prefabbricate delle cabine e dei pozzetti dei cavidotti, degli eventuali plinti dei pali di illuminazione e di sostegno dei paletti di recinzione e del cancello di ingresso, saranno rimosse, così come il rilevato costituito dai materiali inerti delle piste e piazzole e dell'area di accesso.

Tutti i materiali di risulta verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti principalmente i seguenti rifiuti:

materiali edili (170101, 170102, 170103, 170107)

ferro e acciaio (170405).

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

La rete di recinzione in maglia metallica, ove prevista, i paletti di sostegno e il cancello di accesso, i pali di illuminazione trattandosi di strutture totalmente amovibili, saranno rimosse ripristinando lo stato originario dei luoghi.

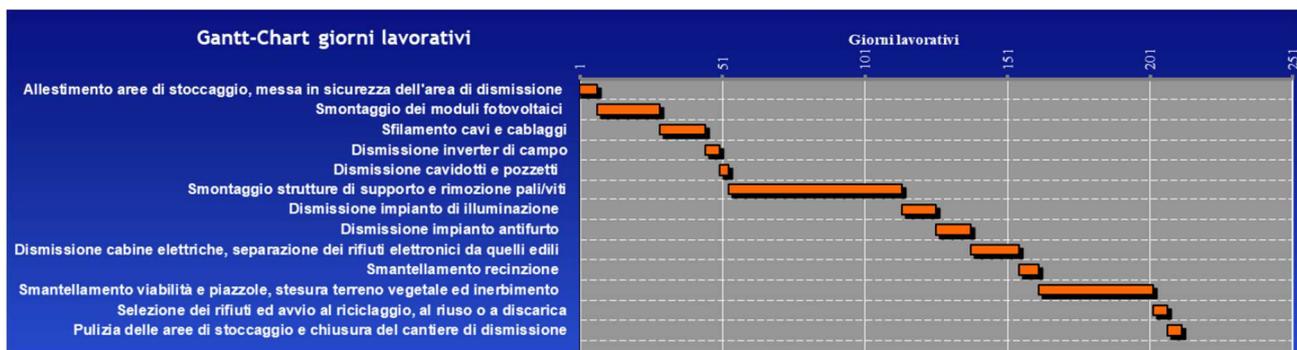
Anche questi materiali verranno avviati a recupero presso ditte esterne specializzate, saranno prodotti rottami ferrosi (cancello, recinzione, pali di sostegno rete recinzione e pali illuminazione) (CER 170405).

3.7.5 Stima dei tempi necessari per la dismissione

Si prevede che le operazioni di dismissione dell'impianto fotovoltaico a fine vita richiederanno circa 212 giorni lavorativi, come illustrato in Figura 9.

La durata delle operazioni di dismissione tiene conto di tutte le attività di smantellamento da eseguire, fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio ed al completo ripristino dei luoghi.

Figura 9. Cronoprogramma per la dismissione dell'impianto fotovoltaico



3.7.6 Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato *ante operam*.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria.

Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno, non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del scotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono

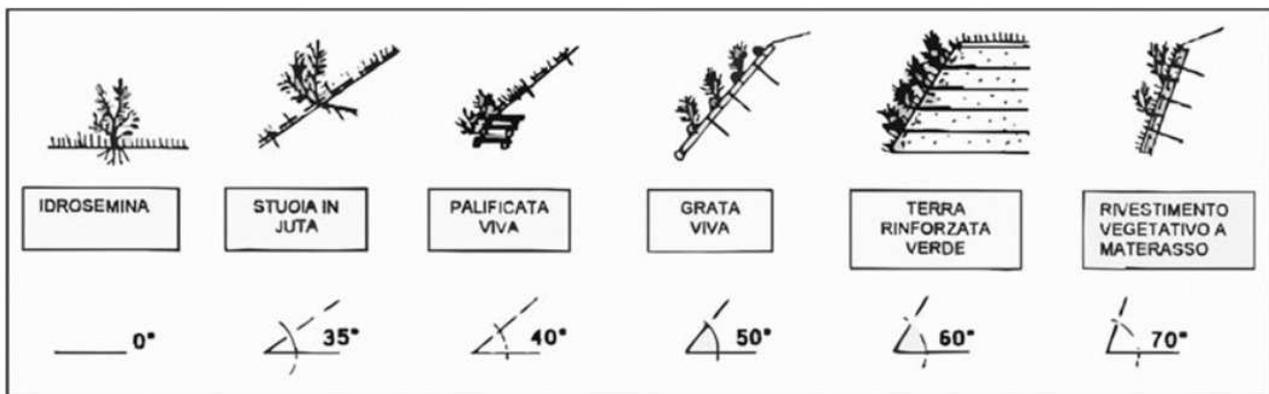
Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). In Figura 10 vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare.

Figura 10. Schemi tipologici per la stabilizzazione dei livelli in fase di ripristino.



3.8 Interferenze

Nel presente paragrafo sono esaminate le interferenze dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete con i servizi di rete esterni alle aree in progetto e il reticolo idrografico.

Area impianto fotovoltaico

Nei settori dell'impianto fotovoltaico non sono state identificate interferenze.

Cavidotto MT

Lungo il percorso del cavidotto interrato in MT (Figura 11 e Figura 12) sono state identificate 5 interferenze con il reticolo idrografico.

Figura 12. Interferenze cavidotto interrato in MT che si sviluppa tra il settore Sud dell'impianto e la SEU.

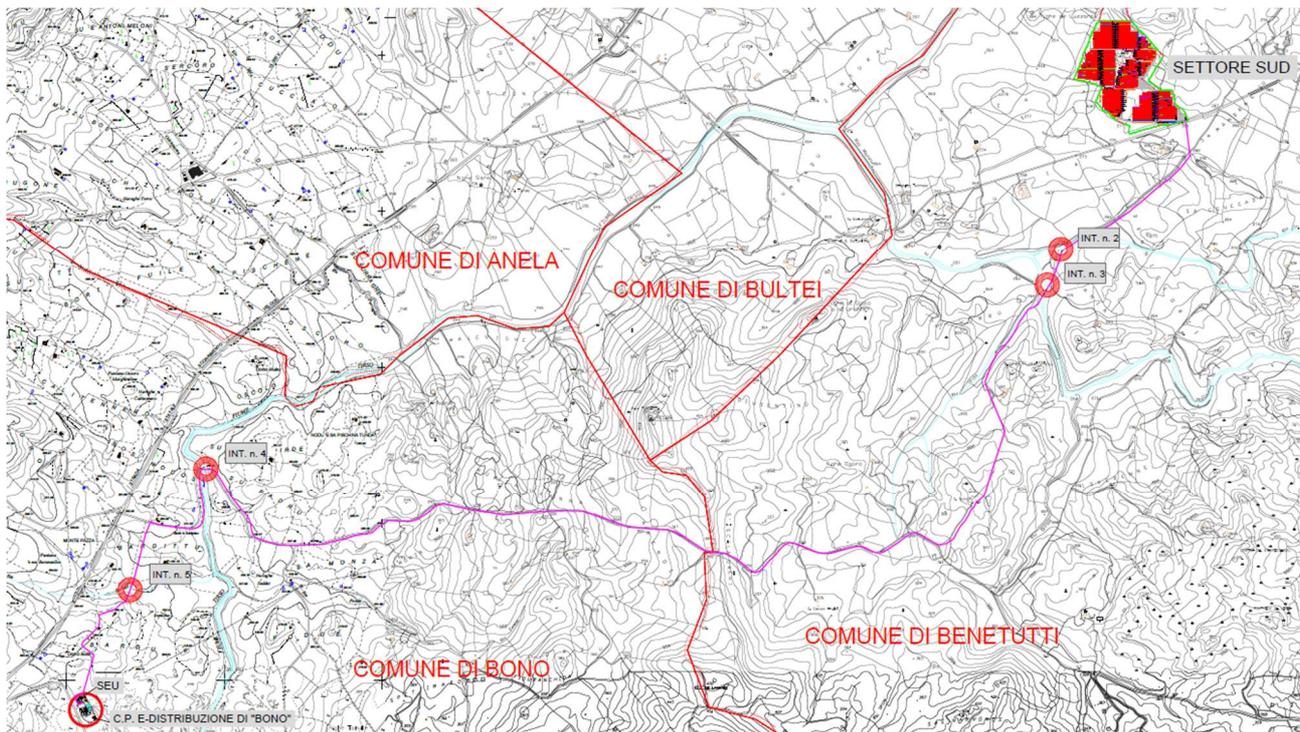


Tabella 1. Interferenze del cavidotto in MT.

ID Interf.	Interferenza dell'opera con sotto-servizi o altre opere	Tipo di interferenza
1	Reticolo idrografico minore	Lungo la viabilità esterna situata tra i due settori dell'impianto fotovoltaico la linea elettrica interrata MT attraversa un ramo affluente del Fiume Tirso non ben identificato che si origina nelle vicinanze, in loc. Sa Mandre a e Giosso
2	Reticolo idrografico	Lungo la viabilità esterna la linea elettrica interrata MT attraversa il Riu Minore in loc. Lortania
3	Reticolo idrografico	Lungo la viabilità esterna la linea elettrica interrata MT attraversa il Riu Mannu_011 in loc. Lortania
4	Reticolo idrografico	Lungo la viabilità esterna la linea elettrica interrata MT attraversa il Fiume Tirso in loc. Su Padru
5	Reticolo idrografico minore	Lungo la viabilità esterna la linea elettrica interrata MT attraversa il Riu Bicolle

Le interferenze con il reticolo idrografico identificate con gli ID n. 1, 2, 3 e 5 verranno superate mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) come rappresentato in Figura 13. Il cavidotto verrà posizionato ad almeno 2,0 metri di profondità dal fondo dell'alveo e la trivellazione verrà realizzata ad una distanza di almeno 10 m dall'argine. L'interferenza con il Fiume Tirso (ID n. 4) verrà superata mediante staffaggio, come rappresentato in Figura 14.

Figura 13. Attraversamenti del reticolo idrografico mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

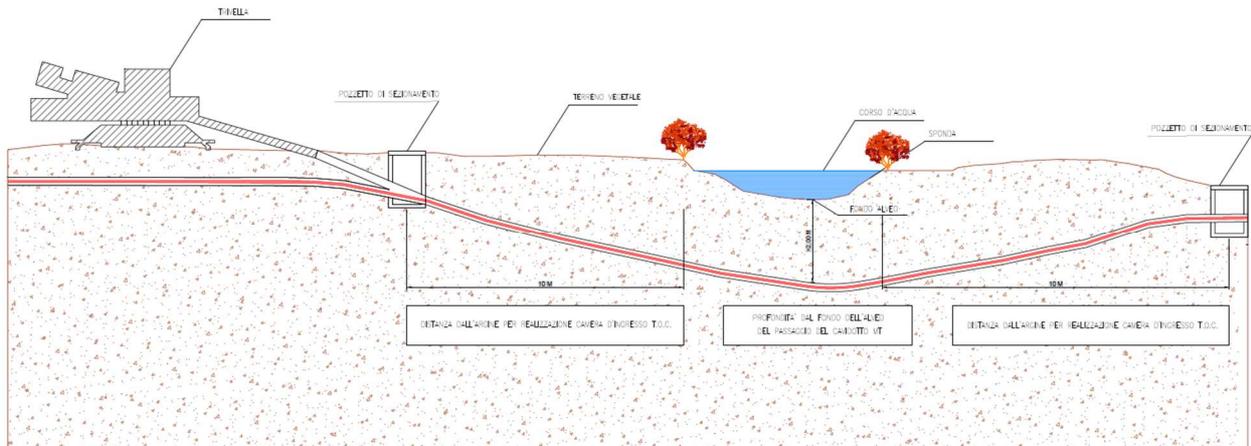
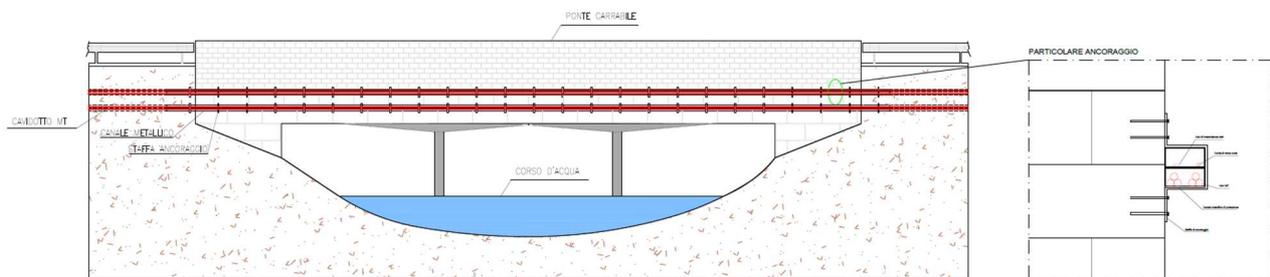


Figura 14. Attraversamenti del reticolo idrografico mediante staffaggio.



3.9 Rischio incidenti e salute degli operatori

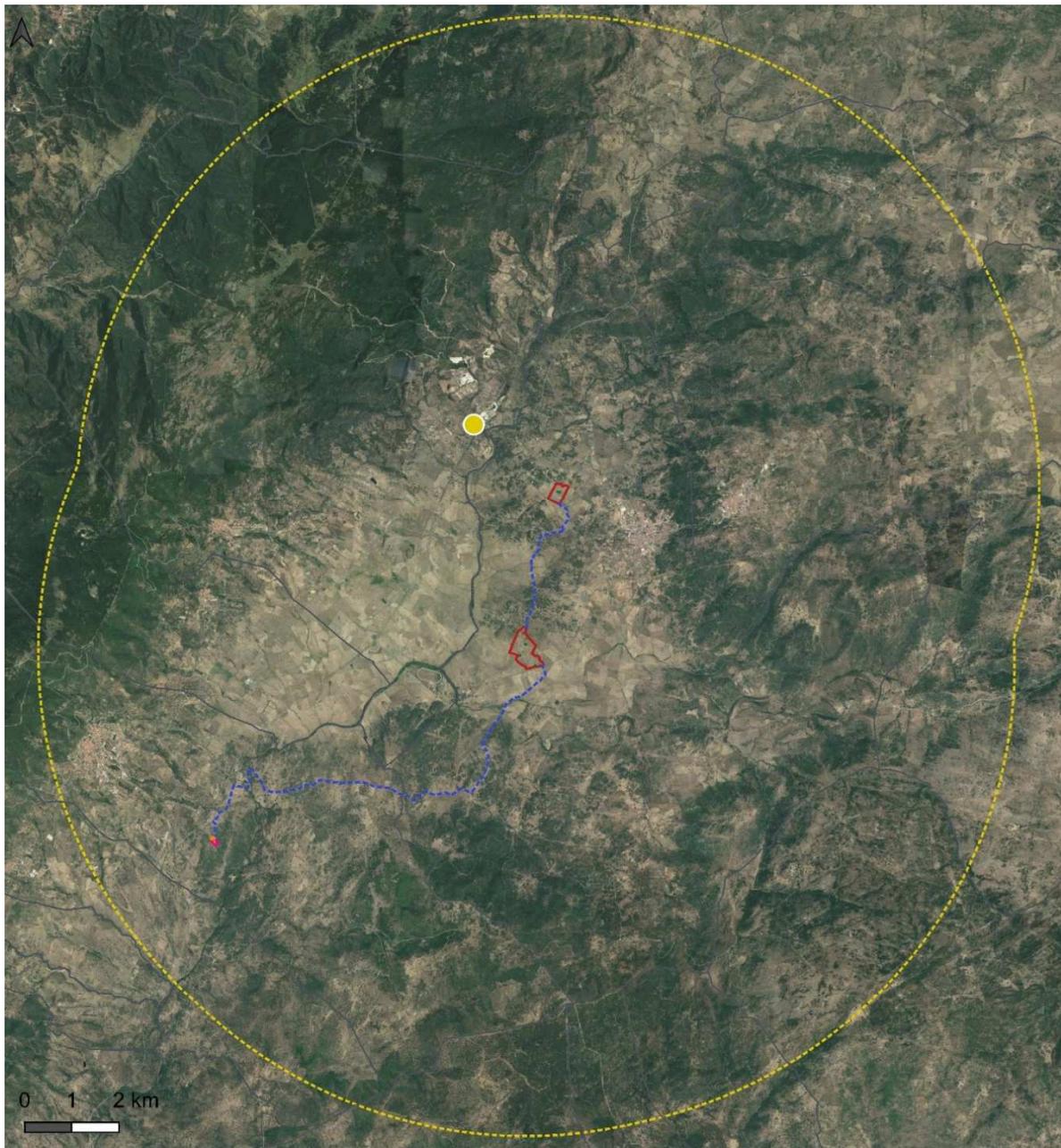
Il rischio di incidenti è quello di un normale cantiere a cielo aperto assimilabile ad un cantiere edile con presenza di mezzi meccanici a funzionamento idraulico e quindi generanti impatti non significativi. Le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto e della sottostazione, non prevedendo lo stoccaggio di sostanze e/o materiali pericolosi, non risultano potenzialmente soggette a rischio di incidenti implicanti esplosioni, incendi o rilasci eccezionali di sostanze tossiche.

I rischi potenzialmente esistenti nell'area sono legati allo sversamento accidentale di carburante o di olio lubrificante dai mezzi d'opera. In tal caso si adotteranno le normali misure di protezione ambientale previste in caso di sversamenti accidentali.

3.10 Interferenza con altri progetti

Al fine di valutare gli effetti cumulativi delle opere di rete del progetto fotovoltaico proposto con le altre iniziative che insistono sul medesimo territorio, è stato individuato un areale di studio ritenuto significativo in termini di ricadute ambientali e paesaggistiche di tali progetti compreso in un raggio di 10 km dall'area di intervento. In Figura 15 sono riportati gli impianti fotovoltaici in progetto e in esercizio all'interno di tale areale di indagine e le opere di rete proposte.

Figura 15. Progetti di impianti FV a terra presenti nel raggio di 10 km dall'area d'intervento.



LEGENDA

□ Limiti amministrativi comunali

FV Benetutti

— Recinzione aree impianto FV

- - - - Cavidotto interrato MT

— Cabine elettriche di trasformazione

— Cabina Primaria di Bono
(e stallo di consegna in cavo da realizzare)

— Stazione Utente Eman S.r.l.

Impatti cumulativi

□ Area di studio - buffer 10km

Verifica assoggettabilità VIA

● Non sottoposto a VIA
DGR n. 19/11 del 21/06/2022

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

L'elenco degli impianti fotovoltaici in progetto è stato ricavato consultando la sezione Valutazione Impatto Ambientale della Regione Sardegna¹ (aggiornata al 28 aprile 2022) e del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)².

Per la Regione Sardegna sono stati considerati tutti i progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità, VIA regionale e VIA regionale e PAUR DGR 11/75. Dall'analisi è emerso che nell'areale di studio è presente un solo progetto di impianto fotovoltaico installato a terra che è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA (Figura 15). In Tabella 2 sono riportate maggiori informazioni relative alla potenza installata e alla superficie occupata.

Dalla sezione VIA-VAS-AIA del MiTE risulta che, nel raggio di 10 km delle aree di progetto, non sono attivi procedimenti di VIA di competenza ministeriale.

Inoltre, dall'analisi delle immagini satellitari di Google Earth® acquisite in data 30/06/2020 non risultano presenti impianti fotovoltaici installati a terra.

Tabella 2. Informazioni relative al progetto sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale nell'intorno di 10 km dall'area d'intervento.

Tipo procedimento	Verifica assoggettabilità a VIA
Proponente	Eolico Sardegna S.r.l.
Progetto	Impianto fotovoltaico a terra connesso alla rete elettrica di distribuzione della potenza di 960 kW località Mandra-Crabolos (area di cava) del Comune di Bultei (SS).
Superficie (m²)	4.586,88
Potenza (kW)	960
Comune	Bultei (SS)
Esito procedimento	Non sottoposto a VIA
Provvedimento	DGR n. 19/11 del 21/06/2022
Link	https://portal.sardegناسira.it/web/sardegnaambiente/dettaglio-progetti-via?idOst=44977

Area impianto fotovoltaico

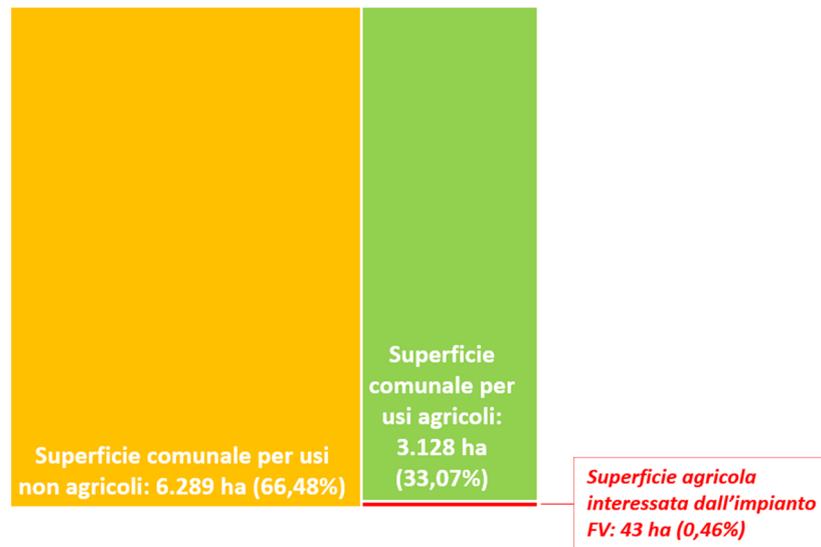
Le aree dell'impianto fotovoltaico possiedono una superficie complessiva pari a ca. 43,1 ha e una potenza complessiva AC pari a 29.970,00 kW. In Figura 15 è possibile osservare che nell'intorno dell'area in esame non sono presenti impianti fotovoltaici installati a terra in esercizio ed è presente un solo progetto di impianto fotovoltaico, nel Comune di Bultei, che è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA e non necessita di avviare il procedimento di VIA.

Confrontando l'area oggetto di valutazione con la superficie agricola compresa nel raggio di 10 km (11,653 ha), la percentuale di suolo che verrebbe occupata dall'impianto è pari allo 0,37% del totale. Concentrandosi sul territorio comunale di Benetutti, che si estende per 9.460 ha, l'impianto occuperebbe lo 0,46% della superficie comunale (Figura 16) e l'1,36% della superficie agricola, pari a 3.171 ha (33,52% del totale).

¹ <https://portal.sardegناسira.it/web/sardegnaambiente/ricerca-dei-progetti>

² <https://va.mite.gov.it/it-IT>

Figura 16. Suddivisione della superficie comunale di Benetutti, con particolare riferimento alle aree agricole interessate dall'impianto fotovoltaico in esame.



3.11 Aspetti ambientali del progetto

3.11.1 Fabbisogno di materie prime e utilizzazione di risorse naturali

Riguardo al fabbisogno di materie prime per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non si segnalano significativi potenziali fattori impattanti per acqua ed energia.

La fornitura di energia elettrica è necessaria soltanto per gli impianti di illuminazione e videosorveglianza.

Per il lavaggio dei pannelli non si prevede il prelievo di risorsa idrica ma l'impiego di acqua demineralizzata regolarmente acquistata e trasportata in loco.

Rispetto al consumo di suolo agricolo si osserva che l'occupazione ha carattere temporaneo (per l'impianto si considera una vita utile pari a ca. 25 anni) e che in fase di dismissione si prevede di allontanare tutte le componenti impiantistiche e inerenti le sistemazioni esterne (misto di cava stabilizzato, geotessile per evitare i ristagni in corrispondenza delle canalette a sterro di regimazione delle acque, ecc.) e ripristinare lo stato dei luoghi.

In particolare, si prevede lo svolgimento di semplici operazioni agronomiche (apporto di ammendante, sarchiatura o erpicatura superficiale, ecc.) per riattivare la fertilità agronomica dello strato di coltivo.

3.11.2 Tutela della risorsa idrica

La tutela della risorsa idrica sarà garantita attraverso la corretta gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere e dei rifiuti generati dalle lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde. Nello specifico saranno evitati i ristagni di acque predisponendo opportuni sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate. Si prevede inoltre la realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori e compatibilmente con lo stato dei luoghi.

In caso di versamenti accidentali, il materiale sversato sarà circoscritto e raccolto, quindi si provvederà ad effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. n. 152/2006.

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Inoltre, sulla base delle lavorazioni di cantiere, non è prevista la produzione di acque di lavorazione, le strutture per i pannelli fotovoltaici saranno infisse mediante battipalo senza ricorrere a perforazioni con fluido, non è previsto il lavaggio di betoniere in cantiere o altre operazioni di lavaggio dei mezzi.

Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili sarà garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Si provvederà al controllo della tenuta dei tappi del bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Si controlleranno inoltre giornalmente i circuiti oleodinamici.

Rispetto alle acque sotterranee, inoltre, si evidenzia che l'intervento (impianto fotovoltaico, cavidotto interrato, SEU e opere di connessione alla RTN) non altera la vulnerabilità delle acque.

4 INQUADRAMENTO NORMATIVO E TECNICO SULLA GESTIONE DEI MATERIALI

4.1 Principale normativa nazionale di riferimento

Nel presente paragrafo si vanno ad inserire i principali riferimenti normativi ovvero i riferimenti della normativa di settore che sarà maggiormente richiamata nell'ambito del testo, rimandando alla dicitura "s.m.i." la restante parte di normativa che ha modificato quella di riferimento:

D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22".

D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 1999/31/Ce relativa alle discariche di rifiuti".

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale".

D.M. 5 aprile 2006, n. 186: "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998".

D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive".

D.M. 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".

DPR 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

4.2 La gestione dei materiali di risulta in qualità di rifiuto

Secondo l'attuale ordinamento è un rifiuto "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi" (art. 183, D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.). Il detentore è il soggetto che, avendo in carico il materiale di cui sopra, decide deliberatamente di disfarsene o, diversamente, ha l'obbligo di disfarsene.

Nell'atto di disfarsi dei rifiuti il produttore ha l'obbligo di garantire che questa attività non determini pregiudizio per la salute e per l'ambiente e, in tal senso, la normativa vigente infatti individua operazioni di *recupero* o in alternativa, di *smaltimento*, cui avviare i rifiuti prodotti così definite:

Le operazioni di recupero sono intese come "[...] qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto t del DLgs 152/2006 e s.m.i.).

Le operazioni di smaltimento sono intese come "[...] qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia [...]" (Cfr. Art. 183 "Definizioni" punto z del DLgs 152/2006 e s.m.i.).

Secondo quanto indicato dall'art. 184 del DLgs. n. 152/2006 i rifiuti possono essere distinti, sulla base della pericolosità, in rifiuti pericolosi o non pericolosi, sulla base di specifiche caratteristiche chimiche e merceologiche che devono essere verificate preventivamente alla gestione degli stessi nell'ottica di assicurare l'ottimale attribuzione del codice dell'elenco europeo rifiuti (codice EER), qualificandone così la natura dello stesso e la gestione dello stesso.

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, l'obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e puntare altresì a ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti (art. 179 del D.lgs. n. 152/2006 s.m.i., *Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti*).

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

In tal senso sarà data preferenza, coerentemente con l'economicità delle varie soluzioni che si potranno prospettare, al ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione delle operazioni di **recupero** (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D. lgs. n. 152/2006 smi). Il ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione di operazioni di **smaltimento** (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.lgs. n. 152/2006 smi) dovrà essere effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

4.3 Il concetto di sottoprodotto: la gestione dei materiali di risulta ai sensi degli artt. 185, co. 4 e dell'art. 184 del DLgs n. 152/2006 e smi

Per quanto concerne la definizione di sottoprodotto, l'art. 183 (*Definizioni*) del D.lgs. n. 152/2006 smi rimanda direttamente all'articolo 184-bis, commi 1 e 2 del medesimo decreto. Nello specifico l'art. 183, c. 1 lettera qq) definisce il sottoprodotto come “[...] qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2 [...]”.

L'articolo 184-bis, interamente dedicato alla nozione di sottoprodotto, si divide in tre commi: il primo recante la definizione di sottoprodotto dettando alcune condizioni tassative che devono essere soddisfatte; il secondo in cui si preannuncia l'adozione, con appositi decreti ministeriali, di criteri quali – quantitativi per specifiche sostanze od oggetti da considerarsi sottoprodotti e non rifiuti. Il succitato articolo individua le seguenti condizioni necessarie per la sussistenza della qualifica di sottoprodotto:

“[...] a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;

b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana [...]”.

Dalla lettura dell'elenco delle condizioni tassative alla base della qualifica di sottoprodotto, ne deriva che il sottoprodotto è tale se deriva da un processo di produzione di cui costituisce parte integrante ma che, tuttavia, non costituisce lo scopo primario della produzione e che, sin dal momento della sua produzione, sia certo il suo riutilizzo.

Da sottolineare che il successivo utilizzo non deve essere necessariamente integrale, ben potendo essere avviato a riutilizzo anche solo una parte del materiale prodotto a condizione, naturalmente, che la quota residua in esubero sia gestita come rifiuto.

Per quanto concerne la sub lettera (c), è opportuno chiarire che – con l'entrata in vigore del D.M. n. 161/2012, poi successivamente sostituito dal D.M. n. 120/2017 – le operazioni di “normale pratica industriale” sono state definite puntualmente, colmando una lacuna normativa che ha generato giurisprudenza e interventi del legislatore con comunicazioni e note esplicative.

4.4 Il regolamento (D.P.R. n.120/2017) inerente la gestione semplificata delle terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto e le Linee guida del Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente

Il D.P.R. n. 120/2017, recante “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

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

novembre 2014, n. 164", è stato pubblicato sulla GU n. 183 del 7 agosto 2017 ed è entrato in vigore il 22 agosto 2017.

Con l'entrata in vigore il Regolamento ha abrogato il previgente D.M. n. 161/2012 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, pubblicato su GU n. 221 del 21 settembre 2012) e gli artt. 41, co. 2 e 41-bis del D.L. 69/2013 convertito, con modificazioni, dalla L n. 98/2013.

Il Regolamento è composto da 31 articoli, suddivisi in sei titoli e da 10 allegati. Finalità del regolamento è quella di ricomprendere, in un unico *corpus* normativo, le disposizioni inerenti la gestione delle terre e rocce da scavo qualificabili – ai sensi degli artt. 185, co. 4 e 184-bis del D.lgs. n. 152/2006 e smi – come sottoprodotti (vedi precedente § 4.3).

Il Regolamento, nello specifico, disciplina:

la gestione delle terre e rocce da scavo, provenienti sia da cantieri di piccole³ dimensioni che di grandi⁴ dimensioni (assoggettati – o meno – alle procedure di *valutazione d'impatto ambientale* o di *autorizzazione integrata ambientale*) anche finalizzati alla costruzione o manutenzione di reti ed infrastrutture, qualificabili come sottoprodotti

il riutilizzo delle terre e rocce da scavo escludibili dal regime normativo di *rifiuto* e *sottoprodotto* nell'ambito dello stesso cantiere di provenienza

il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come *rifiuti*

la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nei siti interessati da procedimenti tecnico-amministrativi di bonifica ambientale

Il regolamento, nella sua articolazione, ripercorre quanto già definito dal previgente D.M. n. 161/2012 sebbene introduca alcune importanti novità, modificando alcune definizioni del previgente decreto ed introducendone di nuove.

In particolare le novità introdotte riguardano la definizione di "terre e rocce da scavo" in quanto – rispetto alla precedente nozione di "materiali da scavo" – il Regolamento:

precisa che il suolo compreso nella definizione è solo quello sottoposto ad escavazione

elimina qualsiasi riferimento esplicito – contenuto nel precedente DM n. 161/2012 – ai *materiali litoidi* e a tutte le altre frazioni granulometriche provenienti da escavazione negli alvei, zone golenali, spiagge e fondali lacustri e marini

ribadisce (in continuità con la L. 221/2015 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali") che i "residui della lavorazione dei materiali lapidei" non sono in alcun modo assimilabili alle *terre e rocce da scavo*

precisa che è ammessa la presenza – nelle terre e rocce da scavo riutilizzabili in qualità di sottoprodotto – di materiali di origine antropica (quali, a solo titolo di esempio, calcestruzzo, bentonite, etc) solo nel caso in cui le stesse non presentino una concentrazione degli inquinanti caratteristici superiori alle CSC di cui alla tab. 1, all. 5, p. 4^a del D.Lgs. n. 152/2006 e smi, per le destinazioni d'uso sito specifiche (siti a destinazione d'uso "verde pubblico, privato e residenziale" o "commerciale, industriale ed artigianale").

Il regolamento, inoltre, esclude dal proprio campo di applicazione:

i rifiuti provenienti direttamente dall'esecuzione di interventi di demolizione di edifici o altri manufatti

l'immersione in mare di materiali provenienti da attività di scavo, disciplinata dall'art. 109 del D.Lgs. n. 152/2006 e smi (*Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte*)

Fondamentale, infine, è la definizione di *sito di produzione* individuata dal regolamento e le ulteriori precisazioni individuate in seno alle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", predisposte dal GdL n. 8 "Terre e rocce da scavo" di ISPRA ed approvato con Delibera del Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente n. 54 del 9 maggio 2019. In particolare il combinato DPR n. 120/2017 – "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" individua che il *sito di produzione* consiste nell'"area cantierata caratterizzata da contiguità

³ Escavo non superiore a 6.000 mc

⁴ Escavo superiore a 6.000 mc

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità". In tal senso, dunque, all'interno del sito possono essere presenti una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione per cui il terreno sia "riutilizzato...(omissis)..., nello stesso sito in cui è stato escavato" in base a quanto disciplinato dall'art.185, comma 1 lettera c del D.lgs. n. 152/2006 e smi.

Il titolo II del regolamento, formato da 4 capi e 22 articoli, tratta – nel dettaglio – le terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto. L'articolo 4 definisce, mutuandoli dall'art. 184-bis, comma 1, del D.lgs. n. 152/2006 e smi, i criteri che devono essere soddisfatti per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti. L'articolo, inoltre, definisce che la sussistenza dei requisiti di cui sopra – con particolare riferimento ai cantieri di grande dimensione – deve essere attestata tramite la predisposizione di un *piano di utilizzo* e dal *documento di avvenuto utilizzo* i cui contenuti, rispettivamente, nell'ordine, sono dettagliati negli artt. 10, 11 e 12 e – infine – nell'allegato 5 allo stesso regolamento. Nel titolo II, inoltre, vengono chiarite le modalità e le caratteristiche per effettuare il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo, che può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che vengano rispettati alcuni requisiti relativi alle caratteristiche ambientali, alla durata ed ubicazione del deposito. Vengono infine disciplinate le operazioni di trasporto e le procedure inerenti l'avvenuto utilizzo, in continuità con quanto già previsto dal previgente D.M. n. 161/2012.

Il titolo III del regolamento, formato da un solo articolo, individua le disposizioni per la gestione delle terre e rocce da scavo non escludibili dall'ambito normativo di rifiuto. In particolare viene disciplinato il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo non escludibili dall'ambito normativo di rifiuto chiarendo le modalità e le tempistiche per effettuare il deposito.

Il titolo IV del regolamento, anch'esso formato da un solo articolo, va a disciplinare l'uso delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, specificando – nel dettaglio – come operare nel caso di materiali terrigeni naturalmente contenenti amianto oltre le concentrazioni soglia di contaminazione individuate in tab. 1, all. 5, p. IV[^], titolo 5° del D.lgs. n. 152/2006 e smi. In particolare viene specificato che tali tipologia di materiali possono essere riutilizzati *esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti*.

5 GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

5.1 Considerazioni preliminari

Nell'ambito del progetto in valutazione, le principali operazioni di cantiere che potranno determinare la produzione di materiali di risulta potranno essere le seguenti:

Area impianto fotovoltaico (settore Nord e settore Sud): scavi (scotico / sezione obbligata) per la realizzazione della cabina di consegna e dei cavidotti interni al sito

Opere di utenza per la connessione

scavi (scotico / sezione obbligata) per la realizzazione del tracciato del cavidotto e per la stazione SEU

demolizione – locale – di manto bituminoso per la realizzazione del tracciato del cavidotto (tratti del cavidotto interferenti con la banchina stradale)

fanghi di perforazione provenienti dai tratti di cavidotto realizzati tramite tecnica della trivellazione orizzontale controllata (tratti del cavidotto interferenti con i corsi d'acqua)

In ragione della morfologia pianeggiante del terreno, non si rendono necessari sbancamenti e riporti o livellamenti del terreno. Tuttavia, per la posa in opera dei cavidotti e delle cabine elettriche si rendono necessari degli scavi del terreno alla profondità di circa 1,20 m per i cavidotti e di 0,5-0,8 m per le sottofondazioni delle cabine.

Per la realizzazione dell'opera in progetto è stato calcolato un volume totale di scavo pari a 19.417,30 m³ (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Le aree interessate da piazzole e dalla viabilità d'impianto saranno scoticate per circa 0,50 m per la rimozione del terreno vegetale, dopodiché verrà posato uno strato di materiale stabilizzato debitamente compattato per rendere i piani carrabili al transito dei mezzi pesanti per il trasporto dei componenti.

Le cabine prefabbricate verranno posate su vasche in cls prefabbricato poggiate direttamente sullo strato superficiale di terreno naturale previa rimozione dello strato vegetale con scavo di splateamento della profondità di 0,50 m e posa di uno strato di materiale stabilizzato debitamente compattato per rendere i piani livellati e drenanti rispetto alle acque meteoriche.

I cavidotti saranno rinterrati con lo stesso materiale proveniente dagli scavi ed eventuali eccedenze saranno distribuite sul terreno riempiendo gli avvallamenti presenti al fine di uniformare il piano di campagna.

L'eventuale volume eccedente derivante dagli scavi verrà utilizzato per il rifianco delle cabine stesse o sul terreno all'interno dell'area di progetto.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

In Tabella 3 sono riportati i volumi di scavo per le varie sezioni dell'intervento (settore Nord, settore Sud, cavidotti esterni e cavidotto AT).

Per quanto riguarda gli scavi nel Settore Nord ed al Settore Sud (cavidotti interni in Tabella 2), questi saranno condotti con tecnica tradizionale (scavo a sezione obbligata mediante escavatore). Il materiale rimosso sarà costituito da materiale terrigeno in quanto l'attuale uso del suolo è a pascolo e seminativi.

Per la posa dei cavidotti esterni invece è prevista la rimozione di terreno naturale proveniente in parte da dallo scavo di trincee in strade non asfaltate, in terreni naturali e dallo strato più profondo nel caso di cavidotto su strade asfaltate.

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Per quest'ultimo caso, è prevista anche la rimozione di dello strato superficiale di materiali bituminosi provenienti dallo strato di finitura del pacchetto stradale.

Il dettaglio dei materiali rimossi per la formazione delle trincee dei cavidotti esterni è riportato in Tabella 4.

Tabella 3. Volumi di scavo per l'opera in progetto.

Tipologia scavi	Lungh.(m)	Prof (m)	Largh (m)		Materiali terrigeni (mc)	Materiali bituminosi (mc)	Fanghi da perforazione -TOC (mc)	Modalità di scavo
Cavidotti interni								
cavidotti DC (BT)	1.450	0,50	0,3		217,50	0	0	1
cavidotti AC (BT)	2.370	0,60	0,4		568,80	0	0	1
cavidotti MT interni	1.850	0,80	0,5		740,00	0	0	1
linee di illuminazione	4.300	0,40	0,3		516,00	0	0	1
Cavidotti esterni								
cavidotto MT esterno tra i due settori d'impianto	3.340	1,20	0,4		1.603,20	0	0,942	1+3
cavidotto MT esterno tra settore Sud d'impianto e SEU	10.870	1,80	0,8		15.652,80	1985,4	2,826	1+2+3
Cavidotto AT								
cavidotto AT tra SEU e CP Enel	100	1,70	0,7		119	0	0	1
Totale					19.417,30	1.985,4	3,768	
Nota:								
Modalità di scavo								
1- Scavo tradizionale a sezione obbligata mediante escavatore								
2- Taglio asfalto e rimozione								
3- Scavo mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)								

Tabella 4. Dettaglio del materiale di scavo prodotto per la realizzazione dei cavidotti esterni.

Tratto	Tipologia area di scavo	Lungh. (m)	Prof (m)	Largh (m)	Materiali terrigeni (mc)	Materiali bituminosi (mc)	Fanghi da perforazione TOC (mc)
PR1-PR2	Strada rurale (sterrata)	303	1,20	0,4	145,44	0	0
PR2-PR3	Strada rurale (sterrata)	452	1,20	0,4	216,96	0	0

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

PR3-PR4	Strada rurale (sterrata)	1202	1,20	0,4	576,96	0	0
PR4-PR5	Strada rurale (sterrata)	230	1,20	0,4	110,4	0	0,942
PR5-PR6	Terreno naturale	1153	1,20	0,4	553,44	0	0
PR7-PR8	Terreno naturale	185	1,8	0,8	266,4		
PR8-PR9	Strada rurale (sterrata)	2146	1,8	0,8	3090,24		0,942
PR9-PR10	Terreno naturale	900	1,8	0,8	1296		
PR10-PR11	Strada rurale (sterrata)	288	1,8	0,8	414,72		
PR11-PR12	Terreno naturale	100	1,8	0,8	144		
PR12-PR13	Strada asfaltata	5515	1,8	0,8	7941,6	1985,4	
PR13-PR14	Terreno naturale	900	1,8	0,8	1296		0,942+ 0,942
PR14-PR15	Strada rurale (sterrata)	265	1,8	0,8	381,6		
PR15-PR16	Terreno naturale	571	1,8	0,8	822,24		

Si rimanda alla planimetria allegata per il posizionamento delle diverse tratte di scavo necessarie per la realizzazione del cavidotto.

5.2 Modalità di scavo e interferenze con la qualità chimica attesa

5.2.1 Scavo in tradizionale

La quasi totalità degli scavi previsti per la realizzazione dell'impianto sarà eseguita tramite il ricorso a scavi tradizionali ossia mediante il ricorso a mezzi meccanici (escavatori) che non vedranno l'impiego di additivi o sostanze chimiche. Si tratterà, sommariamente, di scavi a sezione obbligatoria.

I materiali derivanti dagli scavi tradizionali all'aperto sono costituiti da terreni naturali o, riferendosi alla realizzazione del cavidotto interrato nei tratti di viabilità esistente asfaltata, da terreni posti in adiacenza a banchine stradali, localmente interessati da manto stradale bituminoso. In generale, la natura di questi terreni ne influenza direttamente le caratteristiche merceologiche e, conseguentemente, lo stato di qualità chimico fisico degli stessi.

I materiali generati dalle operazioni di scavo in tradizionale non risulteranno essere alterati nelle caratteristiche chimiche originarie. Sarà necessario, in ogni caso, eseguire – prima dell'avvio dei lavori – specifiche indagini di caratterizzazione volte a definire univocamente lo stato di qualità chimica dei vari materiali movimentati tramite scavo in tradizionale al fine di meglio dettagliarne la gestione operativa.

5.2.2 Taglio del manto bituminoso in corrispondenza delle banchine stradali

Per la realizzazione di una quota parte del cavidotto interrato di collegamento dell'impianto fotovoltaico alla SEU sarà necessario – preliminarmente all'esecuzione degli scavi in tradizionale – eseguire interventi di taglio del manto bituminoso al quale seguiranno interventi di asportazione del *binder* in asfalto per una sua gestione separata rispetto ai materiali terrigeni p.d. derivanti dalle operazioni di scavo in tradizionale.

Nello specifico tali attività saranno necessarie in corrispondenza della tratta PR12-PR13.

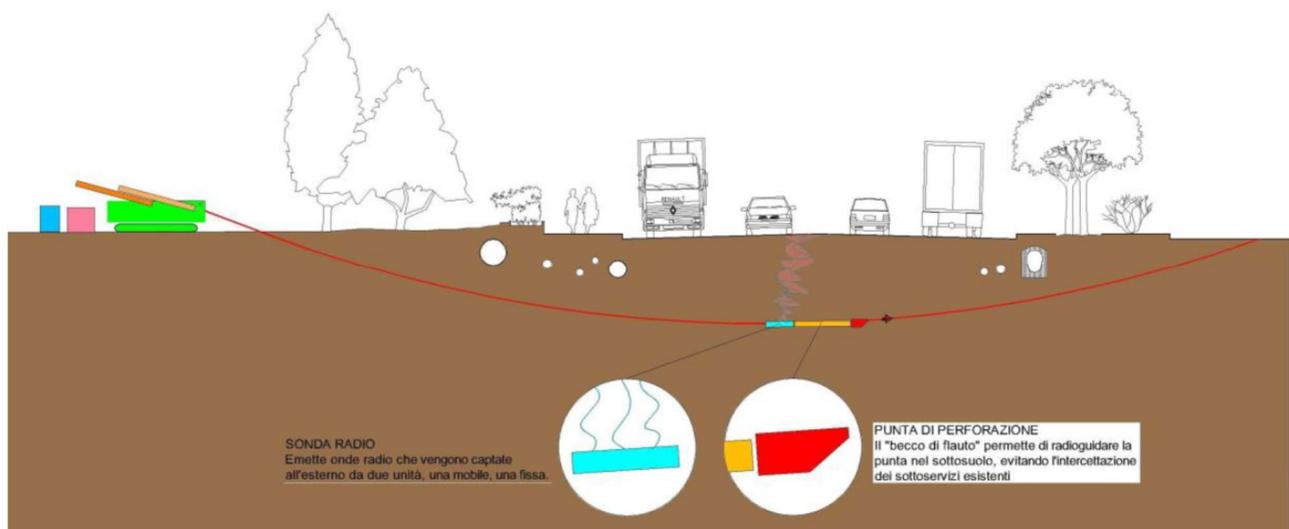
5.2.3 Trivellazione orizzontale controllata per il sottoattraversamento dei corsi d'acqua

Per la realizzazione di quota parte del cavidotto, laddove il progetto del cavidotto interferisce con i corsi d'acqua (vedi Tabella 1), si provvederà ad eseguire uno scavo – con contestuale posa del cavidotto – tramite la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Si precisa che l'attraversamento delle cinque interferenze con i corsi d'acqua avverrà mediante TOC ad eccezione dell'attraversamento del Fiume Tirso che avverrà mediante staffaggio alla struttura esistente.

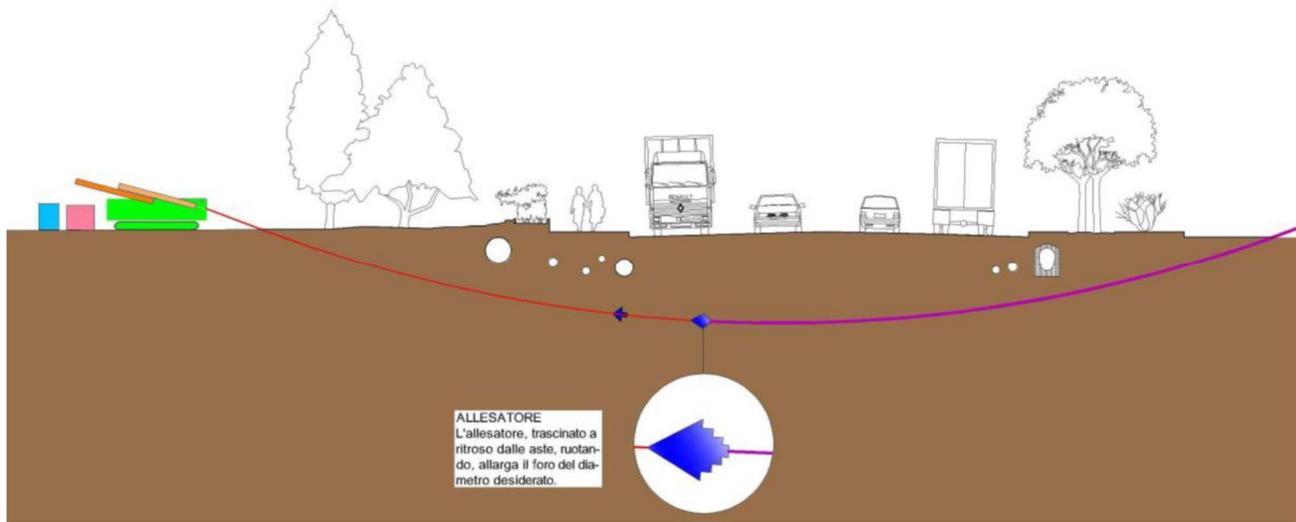
La tecnica TOC consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Figura 17. Trivellazione orizzontale controllata: realizzazione del foro pilota con controllo altimetrico



Nell'ambito della perforazione di ritorno – durante la quale si esegue l'alesaggio del perforo iniziale ('foro pilota') – la trivellazione viene eseguita, al fine di rendere il funzionamento dell'utensile più fluido, ricorrendo all'immissione di acqua nel foro. Conseguentemente il materiale di risulta deve essere pompato all'esterno del perforo e presenterà una consistenza non palabile (un fango, per l'appunto).

Figura 18. Trivellazione orizzontale controllata: alesaggio del foro pilota e tiro del tubo camicia.



Tali materiali di risulta saranno gestiti separatamente rispetto ai materiali terrigeni provenienti dagli scavi in tradizionale ed univocamente in qualità di rifiuti.

5.3 Verifiche analitiche

5.3.1 Indirizzi operativi per il campionamento

5.3.1.1 Attività di campionamento da eseguirsi prima dell'avvio dei lavori

Prima dell'avvio dei lavori si procederà con l'esecuzione di campionamenti funzionali a verificare lo stato di qualità chimica dei materiali (di scavo e di taglio/scarifica del *binder* in asfalto) che saranno prodotti per la realizzazione dell'intervento.

Riferendosi alle opere ricadenti **all'interno dell'area impianto** si procederà con l'esecuzione di campionamenti della matrice ambientale suolo e sottosuolo, come segue:

- area destinata alla realizzazione delle cabine: si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 50 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo)
- aree destinate alla realizzazione di cavidotti ed opere elettriche interrato interne: per ciascuna opera (cavidotti, pozzetti etc.) si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 100 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo)

Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando, per ciascuna trincea, n. 1 campione rappresentativo.

Ciascun campione sarà sottoposto a vagliatura (con vaglio a maglia rettangolare avente $\phi=2$ cm) in accordo con le specifiche tecniche indicate dall'all. 2, parte IV, titolo quinto del D.Lgs. n. 152/2006 smi e successivamente sarà posto e conservato in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati. I campioni così prelevati saranno trasferiti nel più breve tempo possibile – a temperatura controllata mai superiore a 4°C – al laboratorio di analisi incaricato, che dovrà procedere con l'avvio delle analisi entro un massimo di 30 giorni dal momento del prelievo.

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

La benna dell'escavatore dovrà essere sottoposta ad accurata pulizia a conclusione di ciascun campionamento tramite l'utilizzo di idropulitrice.

Riferendosi alle **aree che saranno interessate dagli scavi per la posa del cavidotto interrato (cavidotto esterno)**, si procederà come segue:

- scavi interessanti aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose (tratte PR1-PR2, PR2-PR3, PR3-PR4, PR4-PR5, PR5-PR6, PR7-PR8, PR8-PR9, PR9-PR10, PR10-PR11, PR11-PR12, PR13-PR14, PR14-PR15, PR15-PR16): si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 140 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo) ogni 250 ml di sviluppo dello scavo. Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando, per ciascuna trincea, n. 1 campione rappresentativo da suddividersi in n. 2 aliquote: (a) aliquota sottoposta a vagliatura con vaglio a maglia rettangolare avente $\phi=2$ cm per la verifica del reimpiego in opera dei materiali (gestione in qualità di sottoprodotto); (b) aliquota *tal quale* per la classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 532/2000/CEE e per l'esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 05/02/1998 e smi (vedi oltre);
- scavi interessanti strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose (tratta PR12-PR13): si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 140 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo) ogni 250 ml di sviluppo dello scavo. Si procederà alla realizzazione di n. 2 campioni: uno relativo al binder in asfalto e l'altro relativo al materiale terrigeno in posto. Il campione di *binder* in asfalto sarà *tal quale* mentre, riferendosi al materiale terrigeno si procederà come illustrato nel punto precedente.

Riferendosi, infine, all'area – dell'estensione pari a circa 600 mq – destinata ad ospitare la SEU, ove sono univocamente previsti scavi di scotico e scavi a sezione obbligata in tradizionale su terreni agricoli, si procederà con la realizzazione di n. 1 trincea esplorativa a mezzo di escavatore gommato a benna rovescia sino ad una profondità di 120 cm da piano campagna (orizzonte che sarà – al momento dell'esecuzione dei lavori – interessato dallo scavo). Il campionamento, in ragione dei contaminanti che dovranno essere ricercati (vedi oltre), sarà di tipo medio composito. Il materiale estratto dall'escavatore – ordinatamente riposto a tergo dello scavo per livello di profondità – sarà sottoposto a campionamento secondo le usuali procedure di quartatura (IRSA CNR Quad. 64) formando n. 1 campione *tal quale* per la classificazione della pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 532/2000/CEE e per l'esecuzione di test di cessione ai sensi del DM 05/02/1998 e smi (vedi oltre).

5.3.1.2 Attività di campionamento da eseguirsi in corso d'opera

I fanghi che potranno essere prodotti per la realizzazione del sottoattraversamento del cavidotto della linea ferroviaria e dei corsi d'acqua tramite il ricorso alla trivellazione orizzontale controllata, non potranno altro che essere gestiti in qualità di rifiuto. Dato il processo che potrà generare il rifiuto (capitolo 01 dell'EER: "rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali"), lo stesso non potrà altro che essere codificato con EER 01.05.99⁵. Preme ricordare che, per tale tipologia di rifiuto l'Elenco Europeo dei Rifiuti non prevede codice specchio e, in tal senso, l'avvio del rifiuto ad impianto

⁵ "Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali" – "fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione" – "rifiuti non specificati altrimenti" (allegato D alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi)

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

autorizzato – ai sensi dell’art. 208 del DLgs n. 152/2006 e smi – alla sua gestione non dovrà essere preceduto da analisi di caratterizzazione della pericolosità e/o a test di cessione se non *specificatamente* previsto dall’autorizzazione dell’impianto al quale – sulla base delle dinamiche economiche che potranno ingenerarsi in fase esecutiva – ci si potrà rivolgere. Qualora – visti anche i modesti volumi in gioco – l’impianto *off site* che si potrà individuare per la gestione di tale tipologia di rifiuto dovesse richiedere accertamenti analitici preliminari al conferimento, si procederà con l’esecuzione degli stessi.

5.3.2 Determinazioni analitiche di laboratorio

5.3.2.1 Opere ricadenti all’interno dell’area impianto

Riferendosi alle **opere ricadenti all’interno dell’area impianto**, stante la volontà di procedere – qualora sia verificata l’idoneità dello stato di qualità chimico-fisica dei materiali di scavo – con il riutilizzo in opera dei terreni che saranno prodotti per la realizzazione della cabina di consegna (id opera in **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**: FTV.Cb) nonché di quelli provenienti dai cavidotti e dalle opere elettriche interne (id opere in **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**: FTV.Cv) sarà necessario – ai sensi dell’art. 185, co. 1, lettera c) del DLgs n. 152/2006 e smi – verificare per tali materiali il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di seguito CSC) previste dal legislatore per l’uso “commerciale, industriale ed artigianale” (colonna B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi). Riferendosi a quanto previsto all’allegato 4 al DPR n. 120/2017, stante il fatto che l’area dell’impianto fotovoltaico si colloca a più di 20 m dalla più prossima *infrastruttura viaria di grande comunicazione*, sarà necessario eseguire – *in loco* ossia prima dell’avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell’opera – le seguenti determinazioni analitiche di laboratorio:

Tabella 5. Determinazioni analitiche funzionali alla verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per l’uso verde (col. A, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi)

Parametro	UdM	Metodica
Composti inorganici		
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)
Idrocarburi		
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011
Altre sostanze		
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996

5.3.2.2 Cavidotto di collegamento dell’impianto fotovoltaico alla SEU

Tutti gli scavi che saranno realizzati per la posa del cavidotto interrato di progetto si svilupperanno, come noto, in aree agricole o – in taluni casi – al margine della banchina stradale. In alcuni casi (vedi – per dettagli – la precedente Tabella 3) lo scavo interesserà univocamente aree non caratterizzate dalla presenza di *binder*

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

stradale mentre, in altri, lo scavo richiederà l'esecuzione di taglio del *binder* in materiale bituminoso. Sono qui esclusi i materiali provenienti dalle trivellazioni orizzontali controllate, funzionali a sottoattraversare i corsi d'acqua interferenti con il tracciato di progetto.

I materiali provenienti dal *binder* in materiale bituminoso, come anticipato, saranno univocamente gestiti come rifiuti. In tal senso, stante la natura lineare dei lavori che genereranno tali materiali di risulta, si provvederà – *in loco* ossia prima dell'avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell'opera – con l'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio finalizzate a:

- classificare il rifiuto in termini di pericolosità, ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000
- valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero autorizzato in procedura semplificata (art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) effettuando un test di cessione in acqua deionizzata a 24 ore, da effettuarsi secondo le specifiche individuate dall'allegato 3 al DM 5 febbraio 1998 e smi (metodica UNI EN 12457-12), riportate nella seguente Tabella 6.

Tabella 6. Determinazioni analitiche per valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero operante in regime semplificato

Parametro	UdM	Metodica
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Nitrati T.C. in acqua deionizzata	mg/l di NO ₃ -	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Fluoruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di F-	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Cloruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di Cl-	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Solfati T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Cianuri T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 9213
Bario T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Rame T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Zinco T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Berillio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cobalto T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Nichel T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Vanadio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Arsenico T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cadmio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Cromo totale T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Piombo T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Selenio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007
Mercurio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + MI-A016 Rev. 03/2015
COD T.C. in acqua deionizzata	mg/l di O ₂	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705
Amianto T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + CNR IRSA APP. III Q 64 VOL. 3 1996

Per quanto riguarda i materiali provenienti dagli scavi in tradizionale, considerando si procederà – *in loco* ossia prima dell'avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell'opera – con l'esecuzione di determinazioni analitiche di laboratorio finalizzate a:

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

- verificare il rispetto delle CSC per la destinazione d'uso "commerciale, industriale ed artigianale" (colonna B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi) per i parametri individuati nella successiva Tabella 7;
- classificare il rifiuto in termini di pericolosità, ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000
- valutare il recupero del rifiuto in impianto di recupero autorizzato in procedura semplificata (art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi) effettuando un test di cessione in acqua deionizzata a 24 ore, da effettuarsi secondo le specifiche individuate dall'allegato 3 al DM 5 febbraio 1998 e smi (metodica UNI EN 12457-12), riportate nella precedente Tabella 6.

Tabella 7. Determinazioni analitiche funzionali alla verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per l'uso industriale (col. B, tab. 1, all. 5, p.te 4[^], tit. 5° del DLgs n. 152/2006 e smi)⁶

Parametro	UdM	Metodica
Composti inorganici		
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)
Idrocarburi aromatici		
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Tolulene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006
Sommatoria Organici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo
Idrocarburi policiclici aromatici		
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (g, h, i) perilene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, e) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014

⁶ Rispetto ai parametri individuati, nella precedente Tabella 5, per la verifica dell'idoneità dei materiali terrigeni al riutilizzo all'interno dell'area di impianto fotovoltaico si è prevista – coerentemente con quanto previsto dall'allegato 4 al DPR 120/2017 – anche la ricerca degli Idrocarburi aromatici (BTEXS) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) in ragione del fatto che gli scavi si svilupperanno in adiacenza a infrastrutture viarie

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Parametro	UdM	Metodica
Dibenzo (a, h) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Dibenzo (a, l) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Indenopirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo
Idrocarburi		
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011
Altre sostanze		
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996

5.4 Verifica di conformità e gestione dei materiali

5.4.1 Materiali terrigeni da reimpiegarsi in opera

Come già detto, la gran parte dei materiali terrigeni prodotti come conseguenza delle operazioni di scavo in tradizionale saranno – fatta salva la verifica del rispetto delle CSC di cui alla colonna A o B, tab. 1, all. 5, p.te 4^a, titolo quinto del D.Lgs n. 152/2006 e smi – reimpiegati in opera per colmare i fabbisogni di materiali terrigeni di progetto.

In tal senso il previsto riutilizzo sarà consentito a condizione che le determinazioni analitiche (da eseguirsi *in loco*, ossia prima dell'avvio delle operazioni di scavo funzionali alla realizzazione dell'opera) rispettino le seguenti concentrazioni:

Tabella 8. Livelli massimi ammissibili di concentrazione dei contaminanti nei materiali terrigeni da

reimpiegarsi in opera⁷

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte PR1-PR2, PR2-PR3, PR3-PR4, PR4-PR5, PR5-PR6, PR7-PR8, PR8-PR9, PR9-PR10, PR10-PR11, PR11-PR12, PR13-PR14, PR14-PR15, PR15-PR16 Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Tratte PR12-PR13 Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
Composti inorganici					
Arsenico	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	50	20	50
Cadmio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	15	2	15
Cobalto	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	250	20	250
Nichel	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	500	120	500
Piombo	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	1000	100	1000
Rame	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	600	120	600
Zinco	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	1500	150	1500
Mercurio	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	5	1	5
Cromo Totale	mg/kg s.s.	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014	800	150	800
Cromo VI	mg/kg s.s.	IRSA CNR Notiziario dei metodi analitici (ISSN 1125-2464) n. 2 (2005)	15	2	15
Idrocarburi aromatici					

⁷ L'assenza, in tabella, di concentrazioni soglia di contaminazione sta a significare – come individuato nella precedente nota a piè di pagina n. 6 – che il presente piano di gestione dei materiali non prevede la ricerca dei relativi parametri, in accordo – alla luce del fatto che le opere in questione si vengono a collocare ad oltre 20 m dalla più prossima *infrastruttura viaria di grande comunicazione* – con quanto previsto dall'allegato 4 al DPR 120/2017

⁸ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. B, tab. 1, p.te 4^a, tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso "commerciale, artigianale ed industriale")

⁹ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. A, tab. 1, p.te 4^a, tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso "verde pubblico, privato e residenziale")

¹⁰ I valori di concentrazione riportati in colonna fanno riferimento a quelli di col. B, tab. 1, p.te 4^a, tit. 5° DLgs 152/2006 e smi (siti ad uso "commerciale, artigianale ed industriale")

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte PR1-PR2, PR2-PR3, PR3-PR4, PR4-PR5, PR5-PR6, PR7-PR8, PR8-PR9, PR9-PR10, PR10-PR11, PR11-PR12, PR13-PR14, PR14-PR15, PR15-PR16 Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Tratte PR12-PR13 Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
Benzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			2
Etilbenzene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Stirene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Toluene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Xilene	mg/kg s.s.	EPA 5035A 2002+ EPA 8260C 2006			50
Sommatoria Organici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo			100
Idrocarburi policiclici aromatici					
Benzo (a) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (a) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (g, h, i) perilene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Crisene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			50
Dibenzo (a, e) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, h) antracene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, h) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10
Dibenzo (a, l) pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			10

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Parametro	UdM	Metodica	Materiali terrigeni provenienti da opere ricadenti all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico (id opere: FTV) ⁸	Materiali terrigeni provenienti dalla realizzazione del cavidotto MT (id opere: CVD)	
				Tratte PR1-PR2, PR2-PR3, PR3-PR4, PR4-PR5, PR5-PR6, PR7-PR8, PR8-PR9, PR9-PR10, PR10-PR11, PR11-PR12, PR13-PR14, PR14-PR15, PR15-PR16 Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose ⁹	Tratte PR12-PR13 Strade e banchine stradali con pavimentazioni bituminose ¹⁰
Indenopirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			5
Pirene	mg/kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2014			5
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/kg s.s.	Per calcolo			100
Idrocarburi					
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	UNI EN ISO 16703:2011	750	50	750
Altre sostanze					
Amianto	mg/kg s.s.	CNR IRSA App. III Q 64 Vol. 3 1996	1000	1000	1000

5.4.2 Materiali terrigeni da gestirsi in qualità di rifiuto

La quota parte del materiale terrigeno proveniente dalle operazioni di scavo che non potrà essere riutilizzato in opera (materiale terrigeno in esubero, per un volume in banco stimabile in 742 mc ca.) sarà univocamente gestito come rifiuto (codice EER 17.05.04: terre e rocce, diverse da quelle di cui al codice 17.05.03*), facendo ricorso – laddove si dovessero verificare le condizioni più oltre individuate – ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero identificate con la lettera R in allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs n. 152/2006 e smi, con particolare riferimento all'operazione R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche).

Affinché le ipotesi gestionali sopra formulate possano essere percorse occorrerà verificare quanto segue:

- non pericolosità del rifiuto ai sensi della Dec. 2000/532/CE
- verifica delle caratteristiche generiche del rifiuto indicate al punto 7.31-bis.2¹¹ dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006 e smi
- rispetto delle condizioni indicate dal punto 7.31-bis.3 dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998 smi, ossia conformità del test di cessione sul rifiuto tal quale (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) ai limiti di cui all'allegato 3 al Dm 5 febbraio 1998 smi, di seguito tracciati in Tabella 9.

¹¹ "Materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciottoli, sabbia, ghiaia, trovanti, anche di origine antropica"

Tabella 9. Test di cessione secondo DM 5/2/1998 e smi: valori limite (allegato 3 al decreto)

Parametro	UdM	Metodica	Concentraz. limite
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	5,5 ÷ 12
Nitrati T.C. in acqua deionizzata	mg/l di NO ₃ ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	50
Fluoruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di F ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	1,5
Cloruri T.C. in acqua deionizzata	mg/l di Cl ⁻	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	100
Solfati T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	250
Cianuri T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 9213	50
Bario T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	1
Rame T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	0,05
Zinco T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	3
Berillio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Cobalto T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	250
Nichel T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Vanadio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	250
Arsenico T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Cadmio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	5
Cromo totale T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Piombo T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	50
Selenio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010 C 2007	10
Mercurio T.C. in acqua deionizzata	µg/l	UNI EN 12457-2:2004 + MI-A016 Rev. 03/2015	1
COD T.C. in acqua deionizzata	mg/l di O ₂	UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705	30
Amianto T.C. in acqua deionizzata	mg/l	UNI EN 12457-2:2004 + CNR IRSA APP. III Q 64 VOL. 3 1996	30

5.4.3 Materiali bituminosi derivanti dalle operazioni di taglio dell'asfalto

Come anticipato, gli scavi che saranno necessari per la posa del cavidotto interrato nella tratta P12-P13, richiederanno l'esecuzione di taglio del *binder* in materiale bituminoso e la gestione di tali materiali – stimati in 1.985 mc ca in banco – in qualità di rifiuto.

- Verificata, a seguito dell'esecuzione di specifiche determinazioni analitiche (classificazione rifiuto secondo Dec. 532/2000/CE), la non pericolosità del rifiuto – che dunque potrà essere classificato con il codice EER 17.03.02 (miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01) – lo stesso potrà essere gestito ricorrendo ad impianti autorizzati, ai sensi dell'art. 216 del D.Lgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

operazioni di recupero identificate con la lettera R in allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs n. 152/2006 e smi, con particolare riferimento all'operazione R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche).

Affinché le ipotesi gestionali sopra formulate possano essere percorse occorrerà verificare quanto segue:

- verifica delle caratteristiche generiche del rifiuto indicate al punto 7.6.2¹² dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998, come modificato dal DM n. 186/2006 e smi;
- rispetto delle condizioni indicate dal punto 7.6.3 dell'allegato 1 del DM 5 febbraio 1998 smi, ossia conformità del test di cessione sul rifiuto tal quale (eseguito secondo la metodica UNI EN 12457-2) ai limiti di cui all'allegato 3 al Dm 5 febbraio 1998 smi, di tracciati nella precedente Tabella 9.

5.4.4 Fanghi da trivellazioni orizzontali controllate

Come anticipato, i fanghi provenienti dalle trivellazioni orizzontali controllate necessarie per il sottoattraversamento dei corsi d'acqua (tratte PR4-PR5, PR8-PR9 e PR13-PR13) – stimabili in ca. 3,768 mc – saranno gestiti in qualità di rifiuto.

Relativamente a tale tipologia di rifiuto, come già descritto in precedenza, non si prevede l'esecuzione di qualsivoglia accertamento analitico preliminare alla produzione del rifiuto né, peraltro, preliminare al trasporto dello stesso presso l'impianto off site – autorizzato alla gestione dei rifiuti ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs n. 152/2006 e smi – che si potrà individuare in fase esecutiva in quanto il rifiuto in oggetto – riconducibile all'EER 01.05.99 non prevede codice specchio.

Qualora l'atto autorizzativo dell'impianto di gestione del rifiuto che si potrà individuare in fase esecutiva dovesse prevedere specifiche indagini per il conferimento, si provvederà ad eseguire le stesse su di un campione del materiale stoccato in sito in appositi contenitori in regime di deposito temporaneo in cantiere¹³, avviando il trasporto solo a seguito dell'ottenuta verifica di conformità.

5.5 Quadro sinottico gestionale

Nel presente paragrafo si riporta un quadro sinottico, anche gestionale, dei materiali di scavo che saranno generati per la realizzazione dell'opera.

¹² Rifiuto solido costituito da bitume ed inerti

¹³ Tale deposito di potrà configurare come "deposito temporaneo prima della raccolta", per come definito dall'art. 183, co. 1, lettera bb) del D.Lgs n. 152/2006 e smi (il raggruppamento dei rifiuti ai fini del trasporto degli stessi in un impianto di recupero e/o smaltimento, effettuato, prima della raccolta ai sensi dell'articolo 185-bis)

Area di progetto	Opera		Scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
Area impianto fotovoltaico (FTV)	FTV	cavidotti DC (BT)	Tradizionale	217,50	217,50	---	---	217,50	---	217,50	---	---	---	---	---	---
		cavidotti AC (BT)	Tradizionale	568,80	568,80	---	---	568,80	---	568,80	---	---	---	---	---	---
		cavidotti MT interni	Tradizionale	740,00	740,00	---	---	740,00	---	740,00	---	---	---	---	---	---
		linee di illuminazione	Tradizionale	516,00	516,00	---	---	516,00	---	516,00	---	---	---	---	---	---
Cavidotto esterno (cavidotto MT esterno tra i due settori d'impianto)	PR1-PR2	Strada rurale priva di pavimentazione bituminosa L=303 m	Scavo in tradizionale	145,44	145,44	--	---	145,44	---	145,44	---	---	--	---	---	---
	PR2-PR3	Strada rurale priva di pavimentazione bituminosa L=452 m	Scavo in tradizionale	216,96	216,96	---	---	216,96	---	216,96	---	---	--	---	---	---
	PR3-PR4	Strada rurale priva di pavimentazione	Scavo in tradizionale	576,96	576,96	---	---	576,96	---	576,96	---	---	--	---	---	---

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Area di progetto	Opera		Scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
		bituminosa L=1202 m														
	PR4-PR5	Strada rurale priva di pavimentazione bituminosa L=230 m	Scavo in tradizionale	110,40	110,40	---	---	110,40	---	110,40	---	---	--	---	---	---
	PR5-PR6	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=1153 m	Scavo in tradizionale	553,44	553,44	---	---	553,44	---	553,44	---	---	--	---	---	---
	TOC1	Sotto-attraersamento corso d'acqua L = 30 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	---	---	---	0,942	---	---	---	---	---	-0,942	---	---	0,942
Cavidotto esterno (cavidotto MT esterno tra settore Sud	PR7-PR8	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=185 m	Scavo in tradizionale	266,4	266,4	---	---	266,4	---	266,4	---	---	--	---	---	---

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Area di progetto	Opera		Scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
d'impianto e SEU)	PR8-PR9	Strada rurale priva di pavimentazione bituminosa L=2146 m	Scavo in tradizionale	3.090,40	3.090,40	---	---	3.090,40	---	3.090,40	---	---	--	---	---	---
	PR9-PR10	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=900 m	Scavo in tradizionale	1.296	1.296	---	---	1.296	---	1.296	---	---	--	---	---	---
	PR10-PR11	Strada rurale priva di pavimentazione bituminosa L= 288 m	Scavo in tradizionale	414,72	414,72	---	---	414,72	---	414,72	---	---	--	---	---	---
	PR11-PR12	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=100 m	Scavo in tradizionale	144	144	---	---	144	---	144	---	---	--	---	---	---
	PR12-PR13	Strade e banchine stradali con	Taglio manto bitumin	9.927,0	7.941,6	1.985,4	---	7.941,6	1.985,4	7.941,6	---	---	1.985,4	---	1.985,4	---

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Area di progetto	Opera		Scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
		pavimentazioni bituminose L=5.515 m	oso + scavo in tradizionale													
	PR13-PR14	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=900 m	Scavo in tradizionale	1.296,0	1.296,0	---	---	1.296,0	---	1.296,0	---	---	---	---	---	---
	PR14-PR15	Strada rurale priva di pavimentazione L=265 m	Scavo in tradizionale	318,60	318,60	---	---	318,60	---	318,60	---	---	---	---	---	---
	PR15-PR16	Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L= 571m	Scavo in tradizionale	822,40	822,40	---	---	822,40	---	822,40	---	---	---	---	---	---
	TOC2	Sotto-attraersamento corso d'acqua L = 30 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	---	---	---	0,942	---	---	---	---	---	---	---	---	0,942

Piano preliminare di gestione dei materiali e delle terre e rocce da scavo

Area di progetto	Opera		Scavo	Scavi (mc in banco)				Fabbisogni (mc in banco)		Riutilizzi di materiali terrigeni (mc in banco)			Esuberi (mc in banco)			
	Id	Denominazione / tipologia area di scavo		Scavi totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Da stessa opera	Da altre opere di progetto	In altre opere di progetto	Totali	Materiali terrigeni	Materiali bituminosi	Fanghi da TOC
	TOC3	Sotto-attraersamento corso d'acqua L = 30 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	---	---	---	0,942	---	---	---	---	---	---	---	---	0,942
	TOC4	Sotto-attraersamento corso d'acqua L = 30 m	Trivellazione orizzontale controllata (TOC)	---	---	---	0,942	---	---	---	---	---	---	---	---	0,942
Cavidotto AT tra SEU e CP Enel		Aree agricole o aree verdi, prive di pavimentazioni bituminose L=100 m	Scavo in tradizionale	119,0	119,0	---	---	119,0	---	---	---	---	---	---	---	---
Totale				21.340,02	19.354,62	1.985,4	3,768	19.354,62	1.985,4	19.235,62	0	0	1.984,458	0	1.985,4	3,768

Legenda	
	gestione in qualità di rifiuto con codice EER 17.05.04 (terre e rocce, diverse da quelle di cui al codice 17.05.03*) con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)
	gestione in qualità di rifiuto con codice EER 17.03.02 (miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01*) con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 216 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)
	gestione in qualità di rifiuto con codice EER 01.05.99 (Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali" – "fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione" – "rifiuti non specificati altrimenti") con avvio ad impianto autorizzato, ai sensi dell'art. 208 del DLgs n. 152/2006 e smi, all'esecuzione delle operazioni di recupero R5 (recupero/riciclo di altre sostanze inorganiche)

ALLEGATO 1
Progressive cavidotto

FV Benetutti

- Recinzione aree impianto FV
- - - Cavidotto interrato MT
- Cabine elettriche di trasformazione
- Cabine elettriche di parallelo
- Cabine di servizio e videosorveglianza
- Cabina Primaria di Bono (e stallo di consegna in cavo da realizzare)
- Stazione Utente Eman S.r.l.
- - - Cavo AT 150 kV di collegamento tra Stazione Utente e CP Bono
- Viabilità interna impianto
- Pannelli FV

- Punti progressivi cavidotto

Tratto	Tipologia
PR1-PR2	Strada rurale (primaria)
PR2-PR3	Strada rurale (secondaria)
PR3-PR4	Strada rurale (primaria)
PR4-PR5	Strada rurale (secondaria)
PR5-PR6	Terreno naturale
PR7-PR8	Terreno naturale
PR8-PR9	Strada rurale (primaria)
PR9-PR10	Terreno naturale
PR10-PR11	Strada rurale (primaria)
PR11-PR12	Terreno naturale
PR12-PR13	Strada asfaltata
PR13-PR14	Terreno naturale
PR14-PR15	Strada rurale (secondaria)
PR15-PR16	Terreno naturale
TOC1	Trivellazione Oriz. Controllata
TOC2	Trivellazione Oriz. Controllata
TOC3	Trivellazione Oriz. Controllata
TOC4	Trivellazione Oriz. Controllata

