

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI PALERMO
COMUNE DI MONREALE

LOCALITÀ PIETRALUNGA

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 16,09 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 15,64 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

Nome file stampa:

FV.MNR02.PD.A.04.pdf

Codifica Regionale:

RS12REL0005A0

Scala:

-

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

FV.MNR02.PD.A.04

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



E-WAY FINANCE S.p.A.

P.zza San Lorenzo in Lucina, 4

00186 - Roma

C.F./P.Iva 15773121007

Progettista:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.MNR02.PD.A.04	00	04/2022	S.Bruzzese/D.Verrone	A.Bottone	A.Bottone



PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	1 di 27

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	8
3.1	Localizzazione Impianto.....	8
3.2	Inquadramento catastale delle opere.....	10
3.3	Moduli Fotovoltaici	11
3.4	Tracker monoassiale.....	12
3.5	Quadri di stringa.....	13
3.6	Power Station	13
3.7	Inverter Centralizzato	14
3.8	Cabina di raccolta MT	14
3.9	Cavidotto interno ed esterno	15
3.10	Sistema di illuminazione e video-sorveglianza	15
3.11	Recinzione, Cancelli e Cabine Prefabbricate	16
4	GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI: CLASSIFICAZIONE E CONFERIMENTO.....	17
4.1	Fase di cantiere	17
4.1.1	Conferimento dei rifiuti prodotti	21
4.2	Fase di esercizio	22
4.3	Fase di dismissione.....	22
5	GESTIONE DEI RIFIUTI: ITER PROCEDURALE	24
5.1	Deposito temporaneo dei rifiuti.....	24
5.2	Controllo e tracciabilità dei rifiuti.....	25
5.3	Responsabilità sulla gestione dei rifiuti	26
6	CONCLUSIONI.....	27



PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	3 di 27

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 -Inquadramento opere di progetto su carta IGM 1:25000 (Rif. FV.MNR02.PD.B.01)..... 9

Figura 2 -Layout del campo agrofotovoltaico di “Pietralunga” con la suddivisione nei quattro sottocampi (A-B-C-D) 9

Figura 3 - Rappresentazione del cavidotto esterno (Google Earth) 10

Figura 4: Inquadramento catastale dell'area di impianto 10

Figura 5: Dettaglio modulo FV. 12

Figura 6: Tracker 2P - Vista Longitudinale in condizione di riposo..... 13

Figura 7: Esempio di imballaggio di pannello fotovoltaico..... 20



PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	4 di 27

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1: Coordinate parco agro-fotovoltaico "Pietralunga"</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 2: Riferimenti catastali dell'area di impianto</i>	<i>10</i>
<i>Tabella 3: Tipologia di rifiuto e relativa modalità di conferimento/rifiuto.</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 4: Recinzione, cancelli e videosorveglianza: possibilità di recupero/riciclaggio.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 5: Ipotesi di recupero/riciclaggio dei materiali di separazione dei pannelli fotovoltaici.....</i>	<i>23</i>

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "Pietralunga", sito in agro di Monreale (PA).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 16,09 MWp e una potenza nominale di 15,64 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 4 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 550 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento mono-assiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV;
4. Linee elettriche a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione delle Power Station con la Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una linea elettrica a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la Stazione Elettrica in fase autorizzativa "Monreale 3" 36/220 kV;

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Piazza San Lorenzo in Lucina, 4 - 00186 Roma (RM), P.IVA 15773121007.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	6 di 27

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La normativa di riferimento a livello nazionale per la gestione dei rifiuti è contenuta nella Parte IV del Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii.). All'art. 184 è riportata la classificazione delle varie tipologie di rifiuto a seconda dell'origine (rifiuti urbani e speciali) e delle caratteristiche di pericolosità (rifiuti pericolosi e non pericolosi). Ad esempio, la definizione di rifiuto proveniente da attività di cantiere è riportata al c.3, lett. b: *"i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti derivanti dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis"*.

Il Testo Unico Ambientale (e le modifiche apportate dal D. Lgs. 116/2020 che recepiscono le direttive europee sui rifiuti) disciplina, inoltre, i compiti e le responsabilità del produttore dei rifiuti, dal momento della formazione degli stessi fino alla loro destinazione finale. Egli deve possedere tutte le autorizzazioni e le competenze tecnico-gestionali previste dal codice dell'ambiente.

Per gli obiettivi di cui alla presente relazione si è fatto riferimento anche al D.P.R. n. 120 del 13/06/2017 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164"* (art.27 del DPR 120/2017).

Al fine di limitare il rischio ambientale (principio di prevenzione, art.178 del 152/2006), tutte le attività di gestione dei rifiuti prodotti nella costruzione di qualsiasi opera verranno pianificate in modo tale da rispettare i criteri di priorità di riciclaggio e riutilizzo (art.179 del D. Lgs 152/2006).

Le imprese incaricate dell'esecuzione dei lavori dalla proponente, si impegneranno a evitare la produzione di rifiuti mediante il massimo riutilizzo dei terreni derivanti dagli scavi previo accertamento dell'assenza di contaminazioni (così come indicato nel Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo allegato al progetto) e degli inerti che dovessero eccedere in fase di realizzazione dell'impianto, provvedendo allo smaltimento presso discarica/centri di recupero delle sole quantità eccedenti non riutilizzabili.

Nella presente relazione si provvederà ad elencare le tipologie di materiali prodotti durante le lavorazioni, le possibili opzioni di riutilizzo in cantiere e l'eventuale produzione di rifiuti da destinare a smaltimento. Per ogni lavorazione sarà specificato se i materiali possono essere riutilizzati in cantiere oppure se è necessario prevederne il riciclo o il riutilizzo al di fuori dello stesso.



PIANO DI GESTIONE RIFIUTI

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	7 di 27

Si sottolinea che la realizzazione di un parco fotovoltaico non comporta attività di demolizione, che generalmente determinano la produzione massima di rifiuti in un cantiere edile. Inoltre, gran parte del materiale di risulta dagli scavi sarà riutilizzato allo stato naturale nell'ambito del cantiere stesso (*suolo escavato non contaminato* indicato dall'art.185 del D. Lgs. 152/2006). Il conferimento presso discarica autorizzata o centro di recupero avverrà solo per le eccedenze che saranno trattate come rifiuto (rif. elaborato *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*).

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Localizzazione Impianto

L'impianto di progetto è situato nel Comune di Monreale (PA). Come previsto dallo strumento urbanistico vigente (PUG del Comune di Monreale), l'area di intervento, situata in località "Pietralunga" ricade in zona agricola E con un'estensione di circa 27 ha.

L'alternativa progettuale prevede la realizzazione di un parco agro-fotovoltaico complessivamente della potenza di 16,09 MWp e suddiviso in quattro differenti sottocampi; si ipotizza l'installazione di moduli FV bifacciali della Longi, Hi-MO5m LR5 72HPH 550M (o simili) su inseguitori solari (o tracker) mono-assiali N-S della Convert, con un'inter-distanza fra le file (o pitch) tale da permettere la coltivazione e la lavorazione del terreno sottostante. Le coordinate dell'area di impianto sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 1: Coordinate parco agro-fotovoltaico "Pietralunga"

Coordinate Parco Agrovoltaico di progetto - Comune di Monreale "Loc. Pietralunga"								
ID PARCO	UTM-WGS84 (m) – FUSO 33		UTM-ED 50 (m) – FUSO 33		GAUSS BOAGA (m)		Catasto	Quote altimetriche (s.l.m.m.)
	EST	NORD	EST	NORD	EST	NORD		
	342763	4195578	342831	4195770	2362771	4195584	MONREALE	370
	342836	4195216	342904	4195408	2362844	4195222	MONREALE	353

L'ubicazione complessiva delle opere e della SE "Monreale 3" con la sezione a 36 kV integrata, si rileva dall'allegato FV.MNR02.PD.B.01 – "Inquadramento generale su IGM e Coordinate". La Soluzione Tecnica Minima Generale di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) in doppia sbarra a 220/36 kV, da collegare in entra – esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico – Ciminna".

Un inquadramento delle opere di progetto su carta IGM 1:25000 è riportato in Figura 1.

In Figura 2, invece, il layout di impianto è riportato su ortofoto. È visibile la suddivisione dell'area di intervento in quattro differenti "sottocampi", collegati tra loro e fino ad una cabina di raccolta per mezzo di un "cavidotto interno" in media tensione interrato a 36 kV.

Il "cavidotto esterno", invece, consente il collegamento tra la cabina di raccolta e la stazione elettrica, come visibile in Figura 3.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	9 di 27

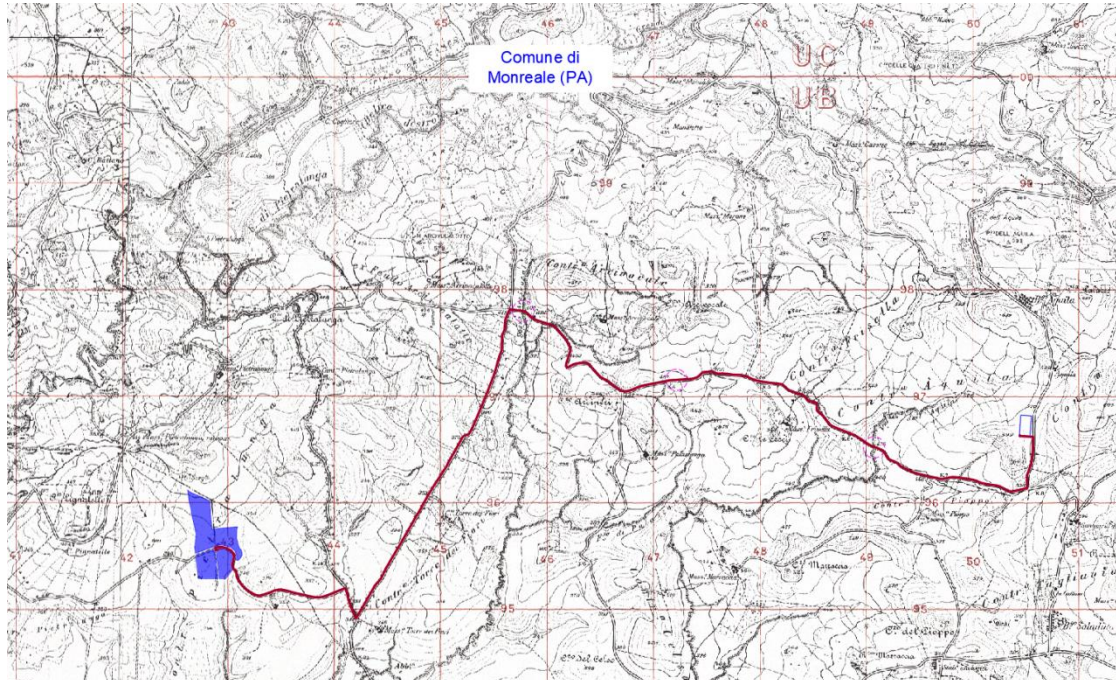


Figura 1: Inquadramento opere di progetto su carta IGM 1:25000 (Rif. FV.MNR02.PD.B.01)

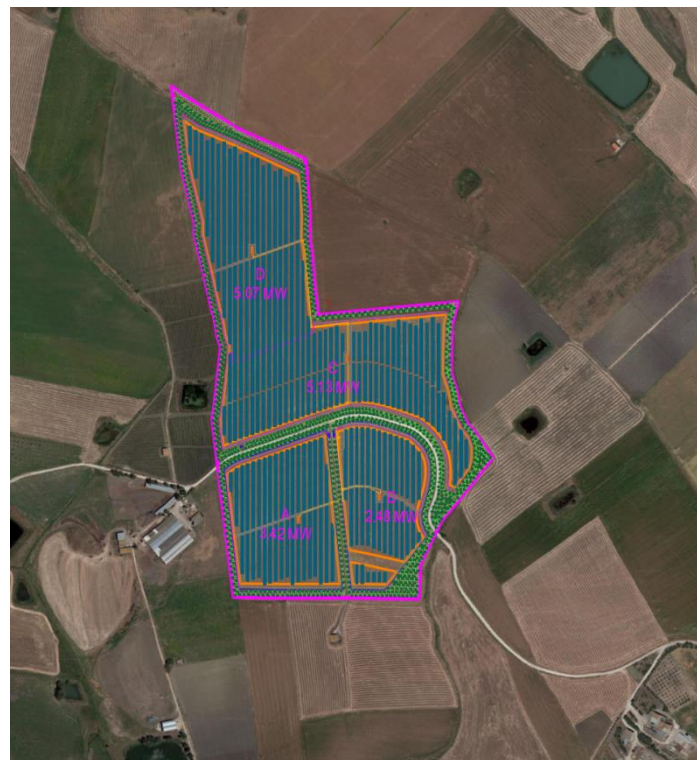


Figura 2: Layout del campo agrofotovoltaico di "Pietralunga" con la suddivisione nei quattro sottocampi (A-B-C-D)

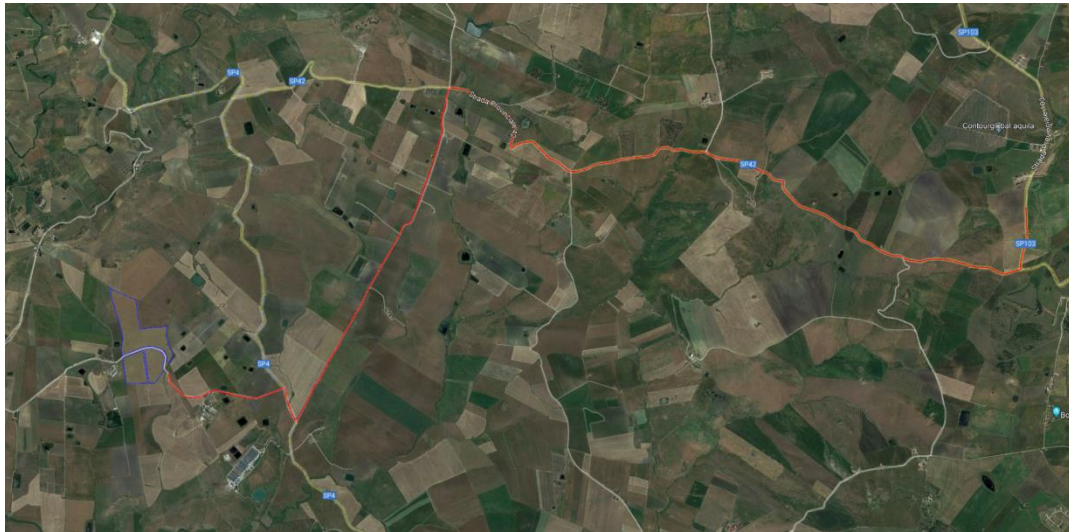


Figura 3: Rappresentazione del cavidotto esterno (Google Earth)

3.2 Inquadramento catastale delle opere

I riferimenti catastali contrattualizzati relativi all'area di impianto sono:

Tabella 2: Riferimenti catastali dell'area di impianto

ID	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
AREA LAYOUT	Monreale	146	16-45-57-61-62-63-64-65-66-112-113-114-115-126

All'interno della relazione "FV-MNR02.PD.L05 - Piano particellare di asservimento e di esproprio grafico e descrittivo (con opere di connessione)" sono analizzate tutte le aree da espropriare ed asservire ai fini della corretta messa in servizio dell'impianto agro-fotovoltaico proposto, del cavidotto e della Stazione Utente.

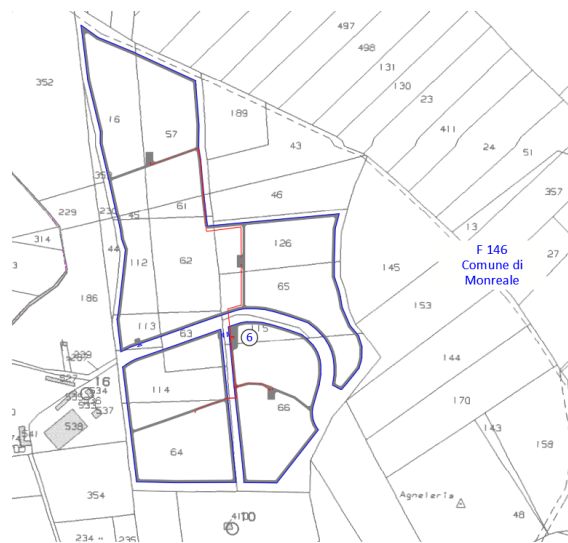


Figura 4: Inquadramento catastale dell'area di impianto

Gli elementi costituenti il parco agro-fotovoltaico e necessari al suo corretto esercizio sono così raggruppati:

- Pannelli Fotovoltaici e Tracker
- Quadri di Stringa
- Power Station
- Inverter centralizzati
- Cabina di raccolta
- Cavidotto interno ed esterno
- Impianto di illuminazione e video-sorveglianza
- Opere Edili (Recinzione, Cancelli e Piantumazione Perimetrale, Cabine Prefabbricate)

3.3 Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici (o pannelli solari) sono costituiti da celle solari (o celle fotovoltaiche), semiconduttori che convertono l'energia della luce solare incidente in elettricità tramite l'effetto fotovoltaico. Si tratta di una tipologia di cellula fotoelettrica, le cui caratteristiche elettriche, cioè corrente, tensione e resistenza, possono variare quando è esposta alla luce. Il progetto prevede l'utilizzo di moduli FV bifacciali della Longi – “*Hi-MO5m LR5 72HBD 550M*”, la cui potenza nominale è 550 Wp.

L'impianto proposto prevede l'impiego di 29260 moduli FV. Ogni stringa di moduli (in totale si prevedono 1045 stringhe) sarà munita di apposito diodo per isolarla dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti, etc.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	12 di 27

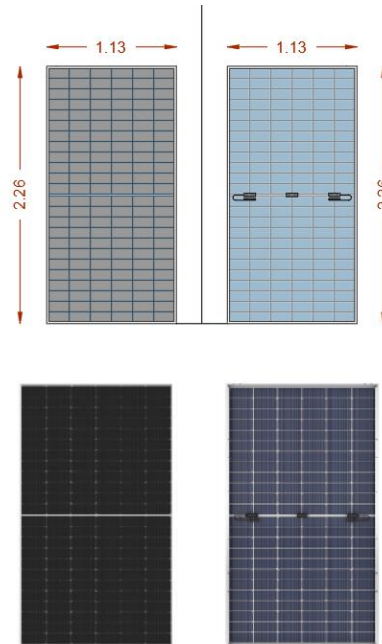


Figura 5: Dettaglio modulo FV.

3.4 Tracker mono-assiale

L'impianto verrà realizzato su strutture ad inseguimento solare monoassiali dette "tracker". I tracker (o inseguitori solari) consentono l'inseguimento della posizione ottimale per la captazione dei raggi solari per mezzo di dispositivi elettromeccanici.

I tracker utilizzati in questa fase progettuale appartengono alla famiglia dei TRJ della casa produttrice CONVERT, tra i leader mondiali nel mercato attuale. Le strutture adottate prevedono due fila da 14 pannelli FV al loro interno, secondo la disposizione tecnicamente riconosciuta come "2 Portrait". Un dettaglio della struttura è riportato nella figura seguente (vedi tavola "FV.MNR02.PD.F.01 - Particolari costruttivi tracker e pannelli FV Pianta, prospetti e sezione").

Le dimensioni totali della singola struttura sono: 16,29 (L) x 4,91 (W) x 2,4 (H) m.

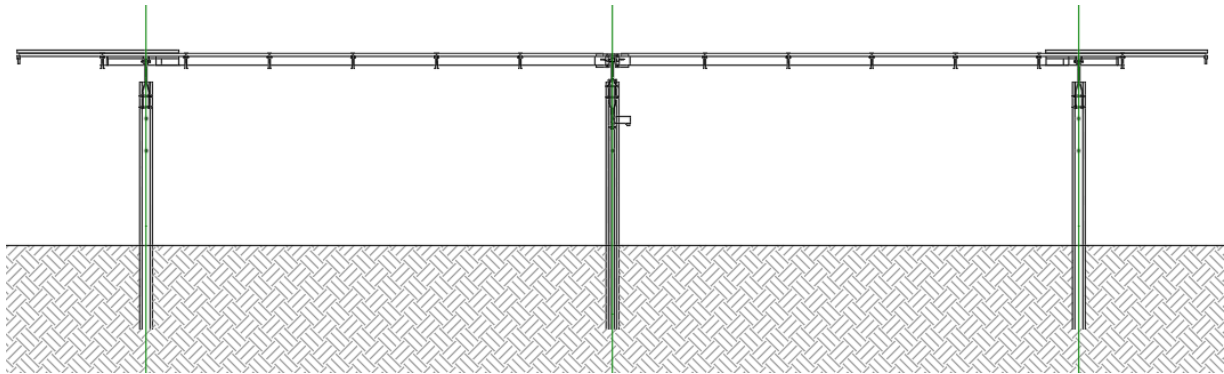


Figura 6: Tracker 2P - Vista Longitudinale in condizione di riposo

Si sottolinea che essendo il mercato dei tracker molto dinamico e le soluzioni tecniche in continuo sviluppo, il fornitore e le dimensioni delle strutture potrebbero variare in fase esecutiva; ad esempio potranno essere utilizzati anche altri brand come Soltigua, Next Tracker ecc.

I tracker sono muniti inoltre di un sistema di protezione per evitare danni, alla struttura o ai moduli FV installati, a causa dell'azione del vento troppo elevata. I valori di velocità del vento minimi per l'attivazione di tale protezione verranno identificati in fase esecutiva tenendo conto delle più dettagliate specifiche strutturali.

3.5 Quadri di stringa

I cavi DC in uscita dai tracker verranno indirizzato ad appositi quadri di stringa: ogni quadro di stringa avrà a disposizione un numero di input limitato ove verranno collegati i cavi in uscita dalle varie stringhe. Nel caso progettuale in esame, sono stati previsti 89 quadri di stringa.

Disponibile in modelli da 8 a 24 ingressi e con una tensione massima DC di 1500 V, è stato scelto il quadro di stringa prodotto da INGETEAM, gli INGECON SUN 12B. I quadri della serie INGECON SUN sono inoltre caratterizzati dalla presenza all'interno di portafusibili in DC, fusibili in DC, scaricatori di sovratensione DC indotti da fulmini e interruttore sezionatore sotto carico.

3.6 Power Station

I quadri di stringa, per mezzo di cavi interrati in DC, si collegano agli inverter delle Power Station (PS), per una conversione DC/AC a 50 Hz. Internamente alla PS è montato un trasformatore per innalzare la tensione in MT a 36 kV.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	14 di 27

Le power station utilizzate in fase progettuale sono INGETEAM, della serie INGECON SUN FSK B. Ogni Power Station effettua una trasformazione continua/alternata in BT per mezzo degli inverter prima indicati e, successivamente, con l'ausilio di trasformatori BT/MT eleva la tensione a 36 kV.

3.7 Inverter Centralizzato

In fase progettuale si è cercato di uniformare la tecnologia inverter da utilizzare interni alle PS a vantaggio dell'economicità e in modo da facilitare la manutenzione. Si riportano di seguito le caratteristiche principale dei due modelli utilizzati in fase di dimensionamento preliminare. Per il progetto in esame sono stati ipotizzati 2 inverter per 2 Power Station e 3 inverter per le restanti 2 Power Station. I modelli di inverter centralizzato impiegati sono INGETEAM / 1170TL B450 e INGETEAM / 1665TL B640.

3.8 Cabina di raccolta MT

Il sistema sarà costituito da tutte le apparecchiature necessarie per l'interconnessione delle Power Station dell'impianto agro-fotovoltaico e il loro controllo.

In particolare, il sistema sarà costituito da:

- cavi MT tra Power Station ed il quadro MT a 36 kV;
- due scomparti con interruttore automatico e sezionatore a protezione delle Power Station, collegate fra loro in modalità "entra-esce";
- uno scomparto con interruttore automatico e sezionatore a protezione della rete a 36 kV del campo Agro-Fotovoltaico;
- uno scomparto con interruttore automatico e sezionatore di scorta;
- uno scomparto con IMS e fusibili a protezione del trasformatore di alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
- uno scomparto misura con IMS, fusibili e TV in MT.

All'interno del prefabbricato saranno installati inoltre gli apparati di misura, comando, controllo e protezione necessari per la corretta funzionalità dell'impianto.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	15 di 27

3.9 Cavidotto interno ed esterno

L'utilizzo di moduli FV prevede necessariamente la circolazione di energia in DC interna al campo Agro-FV, prima di poter essere trasformata in BT ed elevata successivamente in MT in Power Station dedicate. In considerazione delle connessioni progettate e dimensionate, si andranno ad utilizzare due tipologie di cavi in condizioni di posa differenti:

- *H1Z2Z2-K*: Cavo solare "in aria" per la connessione fisica fra i moduli FV e il Quadro di Stringa dedicato;
- *ARG16R16*: Cavo BT (DC) "interrato" per la connessione fra il Quadro di Stringa e gli Inverter Centralizzati disposti internamente alle Power Station.

Il "cavidotto interno" realizza la connessione elettrica interna al campo FV a 36 kV tra le Power Station, in collegamento "entra-esce", e tra le Power Station e la Cabina di Raccolta.

Il "cavidotto esterno" collega l'impianto agro-fotovoltaico alla Stazione Elettrica 36/220 kV.

Per il collegamento elettrico a 36 kV, si prevede l'utilizzo di cavi unipolari di tipo ARE4H5E-20,8/36 kV, aventi le seguenti caratteristiche:

- Anima realizzata con conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- Semiconduttore interno a miscela estrusa;
- Isolante in miscela di polietilene reticolato per temperature a 85°C XLPE;
- Semiconduttore esterno a miscela estrusa;
- Rivestimento protettivo realizzato con nastro semiconduttore igroespandente;
- Schermo a nastro in alluminio avvolto a cilindro longitudinale $R_{max} = 3\Omega/km$;
- Guaina in polietilene, colore rosso.

Il cavo rispetta le prescrizioni delle norme HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta la IEC 60502-2.

3.10 Sistema di illuminazione e video-sorveglianza

L'impianto di illuminazione prevede l'installazione di pali lungo lo sviluppo della recinzione, che fungano da sostegno per il montaggio di fari a LED, atti a garantire la completa illuminazione della fascia perimetrale dell'impianto.

Per quanto riguarda il sistema di video-sorveglianza, questo sarà costituito da telecamere di ultima generazione collegate ad un sistema DVR (Digital Video Recorder) con capacità di stoccaggio delle immagini di 24h, collegato su rete internet.

Le telecamere saranno montate sugli stessi pali di sostegno dell'impianto di illuminazione.

I punti di installazione e ulteriori dettagli tecnici riguardanti la strumentazione suddetta sono mostrati nell'apposito elaborato grafico "FV.MNR02.PD.F.02 – Particolari costruttivi recinzioni, cancelli, sistemi di videosorveglianza e illuminazione".

In via preliminare, si può ipotizzare come misura di mitigazione dell'impatto luminoso dell'impianto di illuminazione, il ricorso a sistemi basati su sensori di movimento (RIP) o di temperatura, da installare, con opportuno passo, lungo la recinzione dell'impianto.

I sensori di movimento, o rilevatori di movimento, fanno in modo che le luci posizionate su palo lungo il perimetro si accendano automaticamente ogni volta che il sensore rileva un "idoneo" movimento. Della famiglia fanno parte anche tipologie di dispositivi dotati di sensore crepuscolare, o funzioni di risparmio energetico, che fanno sì che le luci si accendano, al rilevarsi di un movimento, solo quando la luce naturale scende al di sotto della soglia di Lux impostata.

3.11 Recinzione, Cancelli e Cabine Prefabbricate

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto. Tale recinzione sarà formata da rete metallica a pali infissi con passo di 2m. Ad integrazione della recinzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area di impianto. I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato, sorretti da pilastri in scatolare metallico basati su plinti in calcestruzzo. Le dimensioni del cancello saranno tali da consentire agevolmente il passaggio dei mezzi atti alla consegna e all'installazione di tutte le componenti tecniche dell'impianto. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di utilizzare il cancello con azionamento elettrico.

4 GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI: CLASSIFICAZIONE E CONFERIMENTO

4.1 Fase di cantiere

I materiali di scarto che vengono prodotti nella fase di cantiere appartengono a due categorie principali:

1. Rifiuti prodotti dalle attività di scavo, costruzione e demolizione (art.184, c.3 lett. b), speciali, aventi codici CER 17.XX.XX (ad esempio terre, rocce e materiali di dragaggio non pericolosi – 17.05.04);
2. Rifiuti connessi alle attività di cantiere, di diversa natura e generalmente non pericolosi. Esempi sono i rifiuti da imballaggio (Codice CER 15.XX.XX), classificati in funzione della tipologia e del tipo di materiale, o i cavi elettrici (codice CER attribuibile 17.04.11).

I materiali qualificabili come rifiuto saranno non pericolosi, a meno che (come proposto dal piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo disciplinato dal D.P.R. 120/2017) non emergano potenziali contaminazioni a seguito delle analisi di campo e di laboratorio sui campioni di roccia prelevati. Ad esempio, in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo è necessaria una corretta caratterizzazione dei suoli scavati (indagando tutti gli analiti riportati in normativa - D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Titolo V, All.5, Tab.1, colonne A e B), poiché è probabile che la vicinanza di infrastrutture viarie o insediamenti produttivi influenzi le caratteristiche chimiche dei suoli (basti pensare alla diffusione e dispersione sulla matrice terreno delle emissioni derivanti dal traffico veicolare).

Per queste categorie di rifiuto sono possibili numerose operazioni di riutilizzo e/o riciclaggio in alternativa al conferimento del materiale presso discarica autorizzata (destinazione finale del rifiuto) e allo scopo di rendere quanto più sostenibile la gestione, in tutte le sue fasi, del parco fotovoltaico in progetto, come prescritto dalle normative di settore.

Un elenco non esaustivo dei materiali e dei rifiuti connessi alle attività di cantiere è riportato nella tabella seguente (D. Lgs. 152/2006, Parte IV, Allegato D – Classificazione dei rifiuti).

**15 RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI
E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)**

15.01.01	Imballaggi in carta e cartone
15.01.02	Imballaggi in plastica
15.01.03	Imballaggi in legno
15.01.06	Imballaggi in materiali misti
15.02.02*	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15.02.03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

**17 RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE
(COMPRESO IL TERRENO ESCAVATO PROVENIENTE DA SITI
CONTAMINATI)**

17.01.01	Cemento
17.02.01	Legno
17.02.02	Vetro
17.02.03	Plastica
17.03.02	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01
17.04.01	Rame, bronzo, ottone
17.04.02	Alluminio
17.04.05	Ferro e acciaio
17.04.11	Cavi diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17.05.04	Terra e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*

02.01.04	Rifiuti plastici (ad esclusione degli imballaggi)
----------	---

20 RIFIUTI URBANI

20.02.01	Rifiuti biodegradabili
20.03.01	Rifiuti urbani non differenziati
20.03.03	Residui della pulizia stradale
20.03.04	Fanghi delle fosse settiche

Le fasi dell'attività di cantiere che comportano la produzione di rifiuti e materiali di scarto sono principalmente:

1. L'approntamento delle aree di cantiere;
2. La realizzazione delle opere di fondazione dei tracker e delle power station;
3. La realizzazione della viabilità di accesso al sito e degli adeguamenti stradali necessari;
4. Gli scavi per la posa dei cavidotti interrati.

Il montaggio delle singole tecnologie (moduli fotovoltaici, tracker monoassiali, quadri di stringa, inverter etc.) comporterà una minima produzione di scarti, prevalentemente sfridi di cavi elettrici e bobine di avvolgimento, piccole quantità di inerti, imballaggi e componenti elettriche, trattandosi prevalentemente di materiali preassemblati. Anche per questi scarti sarà previsto, dove possibile, l'invio a consorzi di recupero e riutilizzo delle varie componenti, scegliendo solo come estrema possibilità il conferimento a discarica autorizzata nei limiti della normativa vigente.

Gli inerti derivanti dalle attività di costruzione saranno tra i materiali maggiormente riutilizzati nell'area di impianto, dal momento che le possibilità di re-impiego sono molteplici, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia di lavori prevista. Ad esempio, essi possono essere utilizzati per la formazione di rilevati o sottofondi stradali.

Durante la posa del cavidotto sui piccoli tratti di viabilità asfaltata saranno prodotte minime quantità di fresato d'asfalto, da conferire presso centri di recupero di materiali bituminosi (codice CER 17.03.02 – miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01) o presso discarica autorizzata.

Per quanto riguarda i materiali plastici, comprendenti ad esempio gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti e gli avanzi del geotessuto, anche essi verranno destinati preferibilmente al riciclaggio purché non contaminati o imbrattati da altre sostanze. In questa ultima ipotesi si provvederà allo smaltimento in discarica.

Anche i rifiuti derivanti dagli imballaggi saranno inviati a recupero/riciclaggio, tranne nel caso in cui emergano potenziali contaminazioni che richiedono l'invio presso discarica autorizzata. I datasheet tecnici dei moduli fotovoltaici impiegati riportano che ogni pannello viene imballato verticalmente mediante una struttura in legno e plastica, come riportato nella figura seguente. I singoli pannelli imballati vengono confezionati in scatole di legno e cartone, come riportato nelle immagini esemplificative che seguono.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	20 di 27



Figura 7: Esempio di imballaggio di pannello fotovoltaico.

Durante le operazioni di cantiere, per effetto del transito di automezzi o dello stoccaggio di materiale, è possibile il rilascio accidentale di carburante o di altre sostanze in grado di contaminare zolle di terreno. Sarà necessario un monitoraggio continuo delle aree di cantiere e nel caso in cui si rilevino zolle accidentalmente contaminate si provvederà alla rimozione e allo smaltimento come rifiuti pericolosi (codice CER 17.05.03*).

Durante il montaggio delle opere verranno impiegati stracci, indumenti protettivi e materiali assorbenti: per tutti si procederà al conferimento in discarica, previa classificazione e suddivisione tra i rifiuti pericolosi (CER 15 02 02* - assorbenti, filtranti, stracci e indumenti protettivi) e quelli non pericolosi (CER 15 02 03).

Le porzioni di terreno vegetale che verranno asportate durante le operazioni di scavo, ricche di materie minerali e sostanze organiche, verranno sempre riutilizzate in sito per ricoprimenti e opere di compensazione ambientale, senza mai procedere allo smaltimento in discarica.

Eventuali residui derivanti dal taglio di alberi (codice CER 20.02.01 – Rifiuti biodegradabili, non pericolosi) potranno essere reimpiegati nei cicli produttivi di impianti di compostaggio e similari, e solo in ultima alternativa conferiti in discarica. La gestione delle terre di risulta degli scavi è trattata, insieme al piano di utilizzo delle stesse, all'interno della relazione di riferimento (rif. elaborato – Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo). L'obiettivo della gestione di tali materiali è quello di riutilizzarli quasi completamente nell'ambito delle attività di cantiere, previo accertamento dell'assenza di contaminazioni e perseguendo gli obiettivi di "riciclaggio e recupero" previsti dalla normativa vigente. I volumi provenienti dagli scavi saranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo, in attesa del loro riutilizzo. Gli eventuali volumi di terreno non vegetale che non possono essere riutilizzati in sito verranno smaltiti in discarica autorizzata come rifiuti non pericolosi (codice CER 17.05.04) o conferiti a centri di recupero.

4.1.1 Conferimento dei rifiuti prodotti

Si riporta, nella tabella seguente, la destinazione di tutti i rifiuti derivanti dalla fase di cantiere dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Tabella 3: Tipologia di rifiuto e relativa modalità di conferimento/rifiuto.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	MODALITA' DI CONFERIMENTO/RECUPERO
Terre e rocce da scavo	Riutilizzo nell'area di impianto previa verifica dell'assenza di contaminazione. Conferimento degli esuberi a discarica autorizzata.
Inerti da costruzione e massicciata	Riutilizzo della massicciata derivante dalle operazioni di dismissione delle aree temporanee di cantiere per ricaricare il piano di finitura delle strade a regime. Conferimento degli esuberi a discarica autorizzata.
Inerti da demolizione	Riutilizzo in sito (previo trattamento in centri specializzati) e smaltimento degli esuberi in discarica autorizzata (codici CER 17.01.01 e 17.04.05)
Fresato di asfalto	Conferimento a discarica autorizzata o presso centri di recupero di materiali bituminosi (Codice CER 17.03.02).
Imballaggi	Invio a recupero e riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui gli obiettivi previsti dalla normativa nazionale non vengano perseguiti.
Materiale plastico	Riciclaggio. Solo nei casi in cui tale operazione non è possibile sarà previsto lo smaltimento in discarica.
Sfridi	Smaltimento in discarica autorizzata. Solo gli sfridi di conduttori in rame potranno essere sottoposti a riutilizzo o a riciclaggio.
Rifiuti pericolosi	Gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati da asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi.

4.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto non comporta alcuna produzione di rifiuto ad eccezione delle attività di manutenzione del parco, che possono prevedere la sostituzione di moduli fotovoltaici danneggiati o di apparecchiature elettriche difettose.

4.3 Fase di dismissione

Ai sensi della normativa vigente, il soggetto autorizzato proprietario dell'impianto è tenuto a dismettere le opere al termine del loro ciclo produttivo e seguendo il progetto approvato. Per il parco fotovoltaico in progetto, le fasi previste per la dismissione sono le seguenti:

- Approntamento dell'area di cantiere e allestimento di eventuali zone di deposito temporaneo materiali e attrezzature e transito dei mezzi di trasporto;
- Rimozione delle recinzioni, dei cancelli e delle opere di videosorveglianza;
- Scollegamento dei componenti elettrici e messa in sicurezza dell'area;
- Rimozione e smaltimento dei moduli fotovoltaici;
- Rimozione e smaltimento delle strutture di sostegno;
- Rimozione e smaltimento dei cavi e di tutto il materiale elettrico;
- Rimozione e smaltimento delle power station;
- Rimozione delle opere di fondazione e del materiale di riporto;
- Pulizia e ripristino ambientale delle aree mediante rimodellamento del terreno e ripristino della coltre vegetale;

I rifiuti connessi alla fase di dismissione riguardano principalmente:

- I moduli solari fotovoltaici da dismettere;
- La recinzione e i cancelli;
- Le apparecchiature elettriche (quadri di stringa, power station e cabina di raccolta).

I codici CER dei rifiuti derivanti dalle operazioni di rimozione della recinzione perimetrale, dei cancelli e dell'impianto di videosorveglianza sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 4: Recinzione, cancelli e videosorveglianza: possibilità di recupero/riciclaggio

Materiale	CER	Possibilità di recupero/riciclaggio
Impianto illuminazione	160213*/200121*	Riciclo in impianti RAEE specializzati.
Impianto videosorveglianza	160214	Riciclo in impianti RAEE specializzati.
Alluminio e acciaio	17.04.02 17.04.05	Riciclo in impianti di recupero specializzati.

Per quanto riguarda la rimozione dei pannelli fotovoltaici, invece, si riportano alcune possibilità di recupero/riciclaggio dei principali materiali costituenti (silicio, vetro, alluminio, metalli etc.).

Tabella 5: Ipotesi di recupero/riciclaggio dei materiali di separazione dei pannelli fotovoltaici

Materiale	Possibilità di recupero/riciclaggio
Silicio	Riutilizzo nella stessa filiera dell'industria solare (wafer di silicio recuperato ad elevata purezza da trasformare in nuove celle) o in industria elettronica (es. film sottili o leghe). Discorso analogo vale per i semiconduttori nel caso di moduli thin film.
Vetro	Industria del vetro: riciclo per la produzione di nuovo vetro cavo e piano, con elevati risparmi di energia e materie prima e riduzione delle emissioni inquinanti dei forni fusori. Percentuali di riutilizzo intorno all'80%. Riutilizzo nelle costruzioni: materiale inerte isolante.
Alluminio	Riciclo come alluminio secondario presso il produttore: l'alluminio separato manualmente o meccanicamente nei processi di recupero dei moduli fotovoltaici viene sottoposto a rifusione per produzione di nuove cornici in lega di alluminio. L'alluminio di rifusione è molto impiegato perché più economico e comunque di alta qualità.
Metalli (es. rame)	Riciclo in impianti di recupero specializzati.
Componenti elettronici	Es. cadmio: processo di incapsulamento e cementazione per stoccaggio del materiale e riutilizzo futuro nella filiera dell'industria solare.

Per queste tipologie di rifiuto le possibilità di recupero/riutilizzo sono elevate. Molte apparecchiature possono essere coinvolte in processi di cessazione della qualifica di rifiuto (*end of waste*) che gli consentono di ritornare a svolgere un ruolo utile come prodotti.

Si rimanda alla relazione di dismissione dell'impianto fotovoltaico per ulteriori dettagli sulla dismissione delle opere e sulla stima dei relativi costi.

CODICE	FV.MNR02.PD.A.04
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	24 di 27

5 GESTIONE DEI RIFIUTI: ITER PROCEDURALE

Si riportano, nei paragrafi che seguono, alcune considerazioni e alcuni riferimenti normativi a cui attenersi durante le fasi di cantiere e di esercizio dell'impianto in progetto in materia di gestione dei rifiuti.

5.1 Deposito temporaneo dei rifiuti

L'art.183 del D. Lgs. n.152 del 03/04/2006 al comma 1, lettera bb) definisce il deposito temporaneo prima della raccolta come 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'art. 185 bis".

L'art.185, invece, disciplina nel dettaglio il deposito temporaneo sopra definito, stabilendo quanto segue:

I rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti:

1. con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
2. quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi;
3. in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;

Il "deposito temporaneo" deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

Devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle sostanze pericolose.

Alcune modifiche alla disciplina del deposito temporaneo dei rifiuti sono state introdotte con il D. Lgs. n.18 del 17/04/2020, nel quale si è stabilito che il deposito temporaneo è consentito fino ad un quantitativo massimo doppio, e con un limite temporale massimo di diciotto mesi.

Per il progetto in esame, durante la fase di cantiere si provvederà allo smaltimento dei rifiuti per quanto possibile all'atto della loro produzione o in tempi comunque rapidi, evitando di prolungare il deposito in sito e l'occupazione di spazi e superfici. In fase di gestione, data l'irrisoria produzione di rifiuti il deposito potrà avvenire secondo i dettami di legge richiamati.

5.2 Controllo e tracciabilità dei rifiuti

Il sistema di tracciabilità dei rifiuti è definito dall'Art. 188 bis del D. Lgs. n.152/2006, e comprende tutte le procedure e gli strumenti necessari a garantire la tracciabilità del rifiuto fino alla sua finale destinazione.

Il primo sistema è stato il sistema SISTRI, istituito con D.M. 17/12/2009, superato con il D. Lgs. n.135 del 14/12/2018 e sostituito con il sistema R.E.N.T.R.I. (Registro Elettronico Nazionale sulla Tracciabilità dei Rifiuti) previsto dal D. Lgs. 116/2020. Il nuovo modello di gestione è un sistema digitale per l'assolvimento di tutti gli adempimenti dei soggetti coinvolti nella gestione del rifiuto (produttore, detentore, trasportatore etc.), tra cui ad esempio l'emissione dei formulari identificativi per il trasporto e la tenuta dei registri cronologici di carico e scarico. La sperimentazione ufficiale del RENTRI è partita a giugno 2021 e necessita, ad oggi, di ulteriori chiarimenti e disposizioni normative. In ogni caso, la normativa specifica che fino al termine di piena operatività del Registro Elettronico restano validi gli adempimenti relativi agli articoli 188, 189, 190 e 193 del 152/2006. Come indicato dagli obiettivi del PNRR in Italia, il sistema dovrebbe essere operativo entro il 2022.

Le attività di raccolta e trasporto, commercio e intermediazione dei rifiuti senza detenzione degli stessi possono essere condotte solo dagli iscritti all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali (Art. 212 del D. Lgs. 152/2006), ad eccezione delle organizzazioni indicate al comma 5 del suddetto articolo e di alcune categorie di soggetti, quali ad esempio le imprese che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti e i produttori di rifiuti pericolosi che ne effettuano il trasporto in quantità non eccedenti trenta chilogrammi o litri al giorno. L'esclusione dalle disposizioni dell'art. 212 del D. Lgs. 152/2006 può avvenire a condizione che tali operazioni costituiscano parte integrante ed accessoria dell'organizzazione dell'impresa dalla quale i rifiuti sono prodotti. Detti soggetti non sono tenuti alla prestazione delle garanzie finanziarie e sono iscritti in un'apposita sezione dell'Albo in base alla presentazione di una comunicazione alla sezione regionale o provinciale dell'Albo territorialmente competente che rilascia il relativo provvedimento entro i successivi trenta giorni.

Durante la raccolta ed il trasporto i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti in materia di imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose (ad esempio in conformità al Regolamento CE n. 1272/2008).

Il controllo e la tracciabilità del rifiuto sono validi anche durante le operazioni di manutenzione delle opere e degli impianti. Le disposizioni di legge, infatti, prevedono che le imprese incaricate allo svolgimento delle attività di manutenzione diano evidenza al committente di:

1. Aver aderito al sistema di controllo e tracciabilità del rifiuto, dunque dimostrino la detenzione dei registri di carico e scarico e del formulario di identificazione dei rifiuti (art. 190 e 193 del D. Lgs. 152/2006);
2. Aver smaltito correttamente i rifiuti secondo le disposizioni di legge e presso impianti regolarmente autorizzati;
3. Se deputati anche alla raccolta e al trasporto dei rifiuti di essere iscritti all'Albo Nazionale Gestori Ambientali.

5.3 Responsabilità sulla gestione dei rifiuti

Lo smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere e di manutenzione è affidato alle imprese incaricate, rispettivamente, per l'esecuzione dei lavori e per gli interventi manutentivi. Il produttore, in tal caso il proprietario dell'impianto, e le imprese incaricate sono tenuti alla gestione dei rifiuti in ossequio a quanto stabilito dal D. Lgs 152/2006 e in particolar modo agli aspetti di seguito evidenziati.

Ai sensi dell'articolo 188, D. Lgs 152/2006, le imprese provvedono direttamente al trattamento dei rifiuti, oppure li consegnano ad un intermediario, ad un commerciante, ad un ente o impresa che effettua le operazioni di trattamento dei rifiuti, o ad un soggetto pubblico o privato addetto alla raccolta dei rifiuti, in conformità agli articoli 177 e 179 del D. Lgs 152/2006. Il produttore iniziale conserva, in ogni caso, la responsabilità per l'intera catena di trattamento. Se il produttore, l'impresa e gli altri soggetti sono iscritti ed adempiono agli obblighi del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a) del D. Lgs 152/2006, la responsabilità di ogni soggetto è limitata alla rispettiva sfera di competenza stabilita dal predetto sistema. Le imprese qualora provvedano alla raccolta e al trasporto dei rifiuti, sono tenute a conferire i rifiuti raccolti e trasportati agli impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti ai sensi degli art. 208, 209, 211, 213, 214 e 216 del D. Lgs 152/2006 e nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 177, comma 4 dello stesso decreto.

6 CONCLUSIONI

La società proponente si impegna a vigilare sulla corretta applicazione delle norme di riferimento in materia di gestione dei rifiuti, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e sarà inoltre responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel seguente piano. Riguardo alla gestione delle terre e rocce da scavo prodotte durante la fase di costruzione, si prevede il massimo utilizzo in sito previo accertamento dell'assenza di contaminazione (così come riportato dalla relazione preliminare sulle terre e rocce da scavo).

L'impegno, sia in fase di costruzione che di manutenzione, deve essere quello di ridurre a minimo la produzione di rifiuti.

Al fine di limitare il rischio ambientale (principio di prevenzione, art.178 del D. Lgs 152/2006), tutte le attività di gestione dei rifiuti prodotti durante l'attività di costruzione di qualsiasi opera verranno pianificate in modo tale da rispettare i criteri di priorità di riciclaggio e riutilizzo (art.179 del D. Lgs 152/2006). Lo smaltimento in discarica sarà dunque previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale scopo.