



REGIONE PUGLIA
 PROVINCIA DI FOGGIA
 COMUNI DI FOGGIA E MANFREDONIA



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN LOCALITA' "PEZZAGRANDE" AL FOGLIO N.161 P.LLA N. 2, E NEL COMUNE DI MANFREDONIA IN LOCALITA' "VACCHERECCIA DI GRECO" AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 17, 142, 498, 500 E 512, E IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 131 P.LLE NN.13, 206 E 207, E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MANFREDONIA (FG) IN LOCALITA' "MACCHIAROTONDA" AL FOGLIO N. 128 ALLE P.LLE NN. 45, 79, 113 E 169 E AL FOGLIO N. 129 ALLE P.LLE NN. 481, 485 E 486, AVENTE UNA POTENZA PARI A **30.038,68 kWp**, DENOMINATO "**MARTILLO**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI



IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO

LAOR
(Land Area Occupation Ratio)
13,96%

LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ISTANZA AU	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202200828	GWWF184	B.8	30.11.2023	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE

FIVE-E

RESPONSIBLE INVESTMENT

HF SOLAR II S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca

Arch. M. Gullo
 Arch. A. Calandrino
 Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. G. Vella
 Dott. Agr. B. Miciluzzo

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

PROFESSIONISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO PROFESSIONISTA

Sommario

Premessa.....	2
1. Descrizione delle opere.....	4
1.1 Inquadramento geografico.....	4
1.2 Accessibilità e viabilità.....	8
2. Descrizione generale dell'impianto.....	9
2.1 Riepilogo dati impianto fotovoltaico.....	11
2.2 I moduli fotovoltaici.....	12
2.3 Le strutture portamoduli.....	12
2.4 Le cabine di campo.....	14
3. Gestione dei materiali e dei rifiuti.....	15
3.1 Materiale di risulta da scavi e sbancamenti.....	16
3.2 Gestione degli inerti da costruzione.....	17
3.3 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio delle componenti tecnologiche.....	17
3.4 Imballaggi.....	17
3.5 Materiali plastici.....	18
3.6 Altro materiale da attività di cantiere.....	18
3.7 Destinazione ultima dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere.....	18
4. Considerazioni sulla gestione dei rifiuti.....	20
5. Conclusioni.....	23

Premessa

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole da realizzarsi nei territori comunali di Foggia e Manfredonia (FG) a cura della società HF SOLAR 11 S.r.l.

Il progetto in esame, alla luce della documentazione progettuale allegata, risulta essere un **impianto agrivoltaico di tipo avanzato** ai sensi delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022.

Vengono in esso riportate le informazioni relative alle procedure da seguire, in fase esecutiva, per la corretta gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione e trattata nel testo normativo di riferimento, il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., contestualmente alla gestione dei rifiuti speciali: infatti, i rifiuti provenienti dall'attività di cantiere sono classificati come rifiuti speciali (Art.184, c.3, lettera b).

Il D.Lgs. 152/2006 disciplina inoltre compiti e responsabilità del produttore dei rifiuti dal momento della formazione degli stessi fino alla destinazione finale, che può essere smaltimento a discarica o recupero di materia. In ambedue i casi, gli impianti che ricevono il rifiuto devono essere in possesso delle autorizzazioni e delle caratteristiche tecnico - gestionali previste dallo stesso codice ambientale.

Per gli obiettivi di cui alla presente relazione si è fatto riferimento, oltre che al D.Lgs. 152/2006 anche al recente DPR n.120 del 13/06/2017 (rif. art.27 del DPR 120/2017). Pianificare e coordinare le attività di gestione dei rifiuti prodotti durante l'attività di costruzione di qualsiasi opera garantisce che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti.

Le imprese incaricate all'esecuzione dei lavori dalla proponente, si impegneranno durante l'esecuzione degli stessi a evitare la produzione di rifiuti mediante il massimo riutilizzo dei terreni derivanti dagli scavi previa accertamento dell'assenza di contaminazioni (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 darà conto della tipologia di materiali che saranno prodotti durante le lavorazioni e se gli stessi, nell'ambito del possibile riutilizzo in cantiere, si configurano o meno come rifiuti.

Pertanto verrà resa una identificazione dei materiali prodotti durante la fase di lavorazione e sarà specificato se gli stessi possano essere riutilizzati in cantiere o se possano prevedere un loro riciclo o riutilizzo al di fuori dal cantiere.

Si specifica fin da subito che il tipo di cantiere in esame non prevede demolizioni, responsabili in generale della maggior parte dei rifiuti che si producono in un cantiere edile.

Per i rifiuti derivanti dalle attività di cantiere si dovrà essere informati circa le quantità e della loro possibilità di essere recuperate e riciclate dagli appaltatori e subappaltatori.

Inoltre, gran parte del materiale di risulta dagli scavi sarà riutilizzato allo stato naturale nell'ambito dello stesso cantiere, rientrando in tal caso nel campo di applicazione dell'art. 185 del DLgs 152/2006 e s.m.i.. Solo le eccedenze verranno conferite presso discarica autorizzata o presso centro di recupero e trattate come rifiuto.

1. Descrizione delle opere

Di seguito vengono riportate la localizzazione geografica e le caratteristiche generali del sito in cui verrà realizzato l'impianto.

1.1 Inquadramento geografico

Il sito dell'impianto è ubicato in Puglia, nel Comune di Foggia su lotti di terreno distinti al N.C.T. al Foglio n°161 particella 2, e nel comune di Manfredonia, in provincia di Foggia, su lotti di terreno distinti al N.C.T. Foglio n°129 particelle 17, 142, 498, 500 e 512 e al Foglio n°131 particelle 13, 206 e 207.

Dal punto di vista cartografico, le aree oggetto dell'indagine, si collocano sulla CTR alla scala 1:5.000 nelle Sezioni N°409092, 409103, 409131, 409132, 409143, 409144 e nell'IGM n° 409 nella serie in scala 1:50.000.

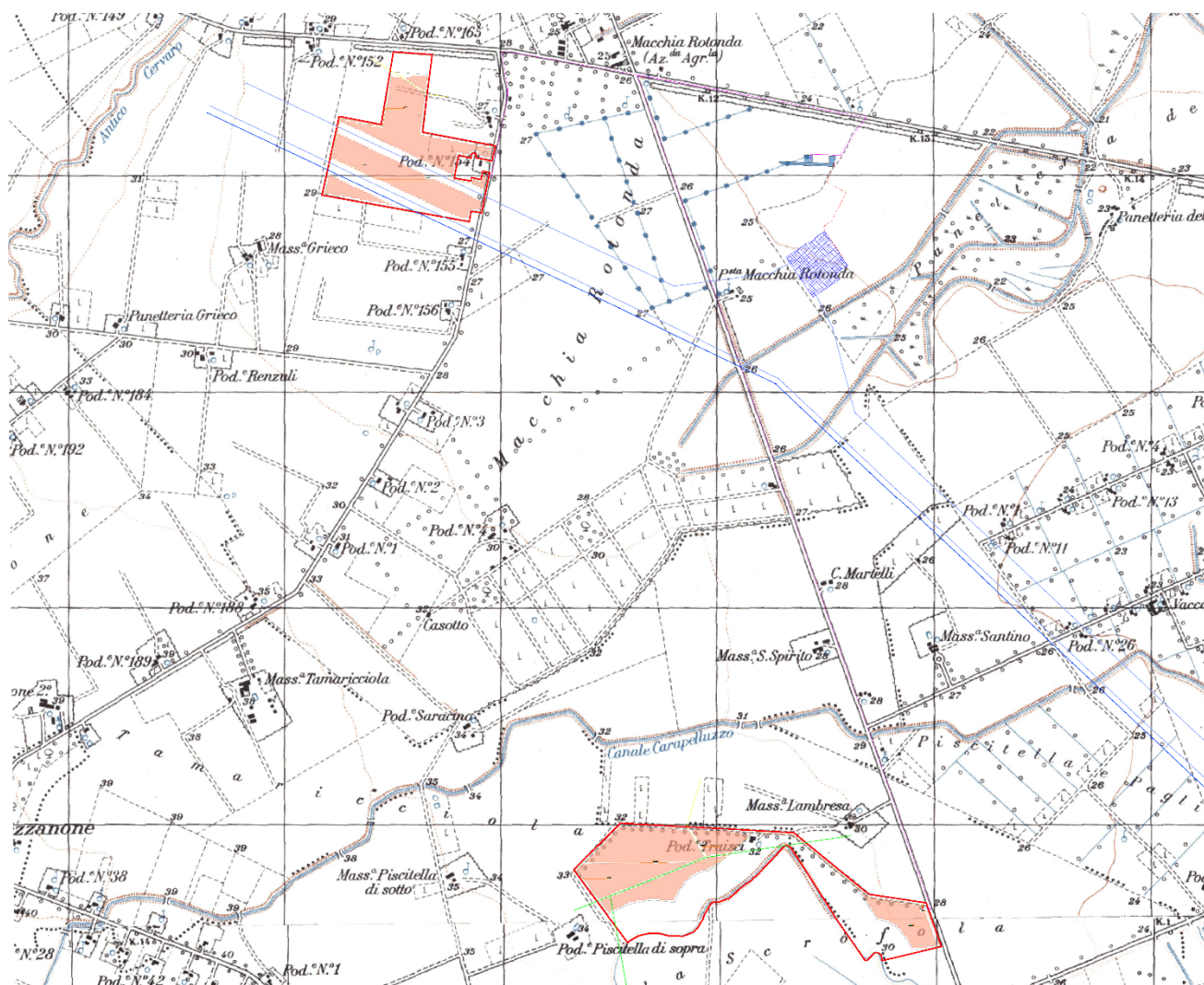


Figura 1 - Area dell'impianto agrivoltaiico e delle relative opere di connessione su IGM.

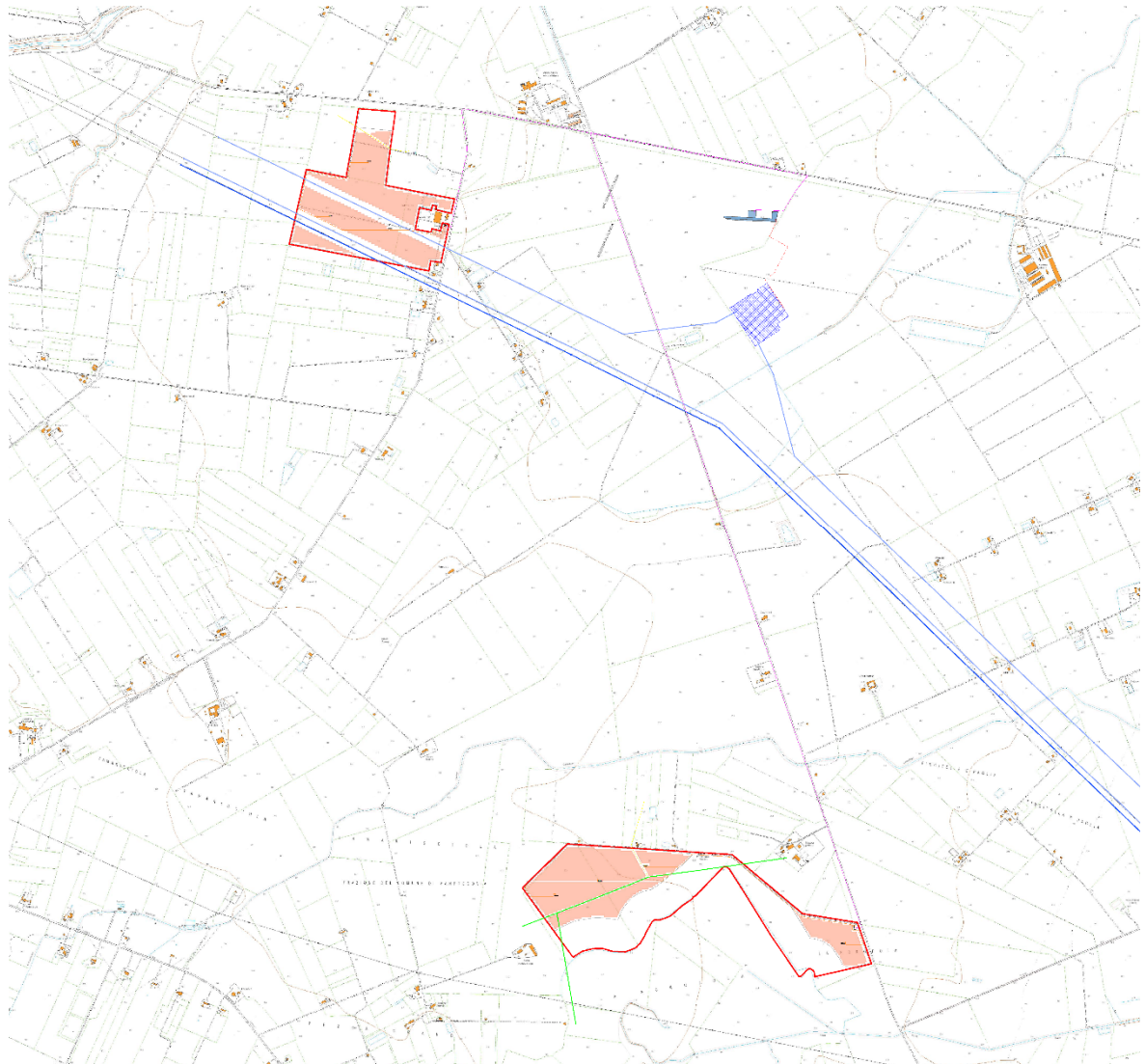


Figura 2 – Area dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su CTR.

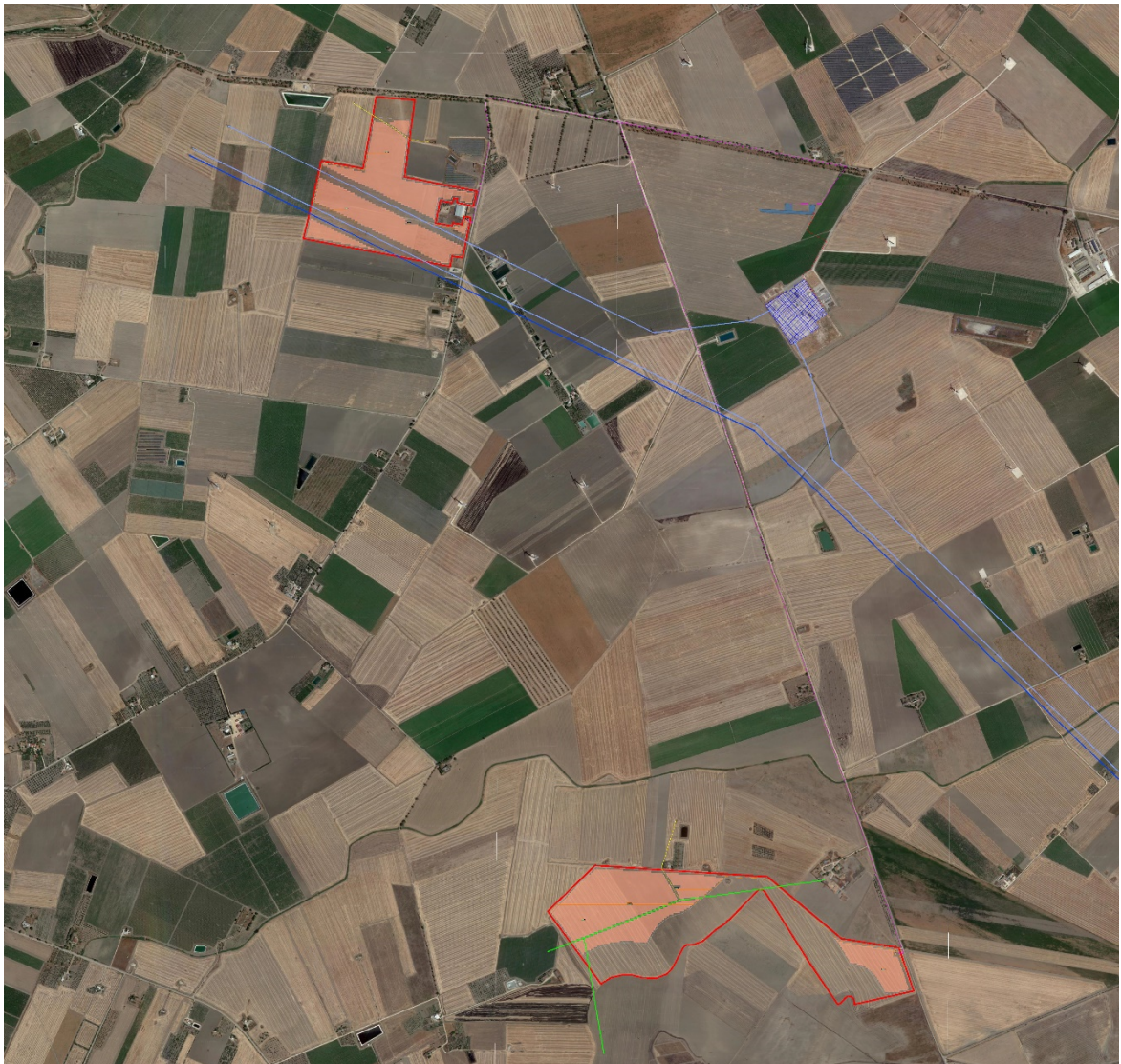


Figura 3 – Area dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su Ortofoto.

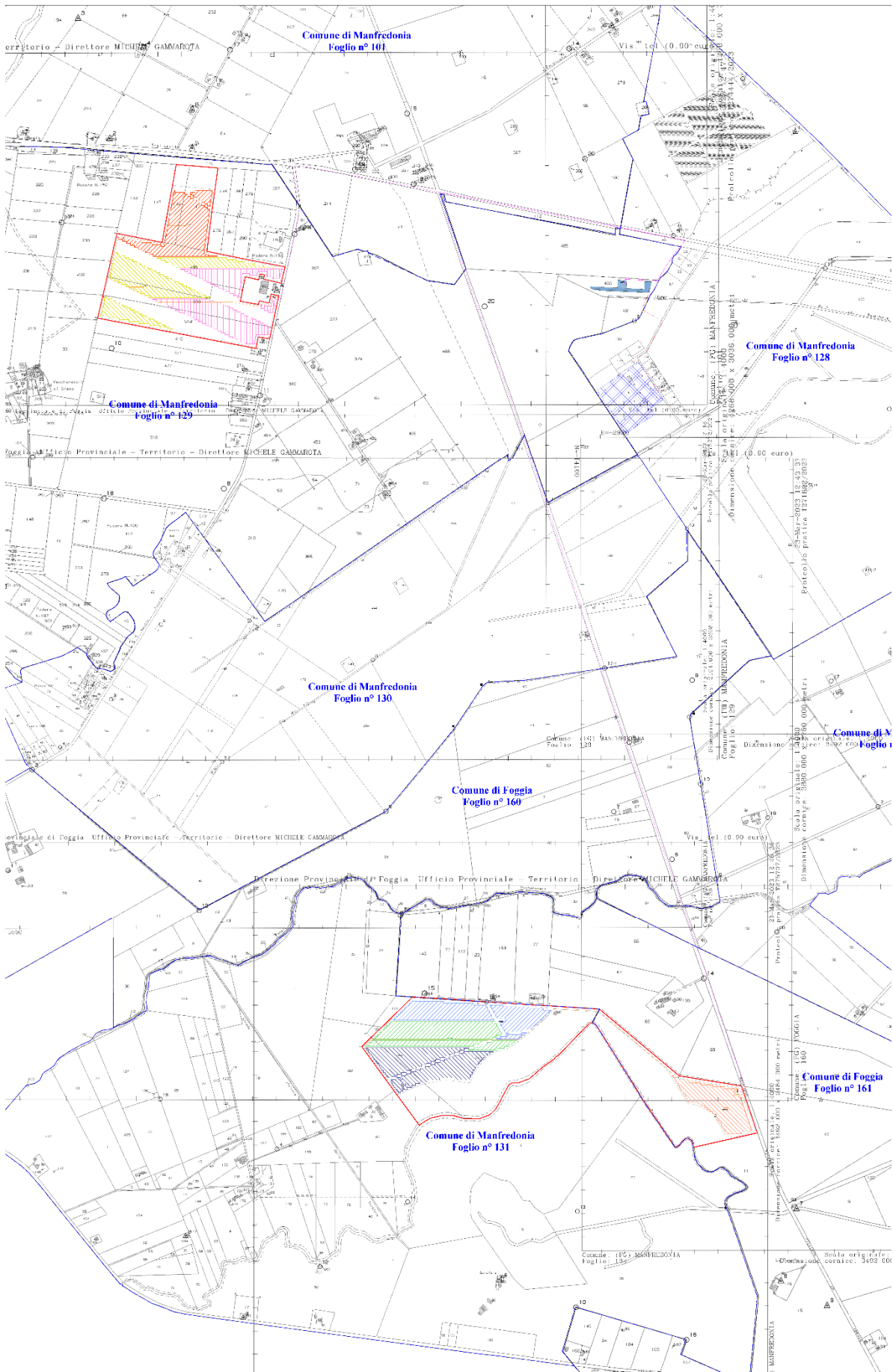


Figura 4 – Area dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione su Mappa Catastale.

1.2 Accessibilità e viabilità

Tutti i lotti risultano essere accessibili tramite strade esistenti, ben visibili e normalmente utilizzate per la viabilità locale.

I siti dove risiederà l'impianto agrivoltaico avanzato saranno raggiungibili attraverso la viabilità esistente che risulta essere sufficientemente ampia. Il lotto denominato "Plot 1" risulta essere prospiciente la Strada Provinciale n. 72, mentre il lotto denominato "Plot 2" con la Strada Provinciale n.78.

L'impianto sarà dotato di viabilità interna e perimetrale, degli accessi carrabili per l'utente, uno spazio carrabile per la fruizione delle cabine di raccolta, locali tecnici, inverter multistringa, di Cabine di Trasformazione, da recinzione perimetrale e da un sistema di videosorveglianza.

La viabilità perimetrale ed interna ha una larghezza di circa 4 m e saranno realizzate in battuto e materiale inerte di cava a diversa granulometria.

Gli accessi carrabili previsti saranno costituiti ciascuno da uno spiazzale in terreno battuto e materiale inerte da cava atto a favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi; i cancelli di ingresso saranno di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0.9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

2. Descrizione generale dell'impianto

Il progetto agrivoltaico avanzato in esame è composto da 2 lotti vicini tra loro, ha in totale una potenza di picco pari a **30.038,68 kWp**, alle condizioni standard di irraggiamento di 1000 W/m², AM = 1,5 con distribuzione dello spettro solare di riferimento e temperatura delle celle di 25 ± 2 °C.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno di tipologia fissa sub verticale, costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati e poste orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno lungo la direzione EST-OVEST. Tali strutture, considerando un'inclinazione dei pannelli di 30° rispetto all'orizzontale della struttura (60° rispetto alla verticale), avranno un'altezza minima da terra di circa 1,30 m sul Plot 2 e di 2,10 m sul Plot 1 (questo dovuto alle diverse coltivazioni previste) e un'altezza massima di circa 2,85 m sul Plot 2 e di circa 3,65 m sul Plot 1.

I sostegni saranno di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

La soluzione scelta ha come obiettivo certo l'implementazione di una logica innovativa che mediante semplici accorgimenti geometrico-strutturali permetta la migliore conduzione agricola possibile ottenendo dei più che soddisfacenti risultati in termini di producibilità specifica.

La soluzione SUBVERTICALE permette infatti di sfruttare al meglio la funzione dei moderni pannelli fotovoltaici bifacciali, ponendo l'accento ed ottimizzando la producibilità della faccia posteriore secondo i fenomeni ottico-geometrici meglio espressi negli articoli scientifici di seguito citati:

- **Optimization and Performance of Bifacial Solar Modules: A Global Perspective**
 - Xingshu Sun, Mohammad Ryyan Khan, Chris Deline, and Muhammad Ashraful Alam
 - Network of Photovoltaic Technology, Purdue University, West Lafayette, IN, 47907, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 80401, USA

- **Analysis of the Impact of Installation Parameters and System Size on Bifacial Gain and Energy Yield of PV Systems**
 - Amir Asgharzadeh, Tomas Lubenow, Joseph Sink, Bill Marion, Chris Deline, Clifford Hansen, Joshua Stein, Fatima Toor
 - Electrical and Computer Engineering Department, The University of Iowa, Iowa City, IA, 52242, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 80401, USA
 - Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, 87185, USA

In fase esecutiva la struttura portamoduli potrà essere sostituita da altri analoghi modelli, anche di altri costruttori concorrenti (ad es. Convert, PVH, Nclave, ZIMMERMANN, ed altri) in relazione allo stato dell'arte della tecnologia al momento della realizzazione del Parco, con l'obiettivo di minimizzare l'impronta al suolo a parità di potenza installata.

Pertanto, la posa in opera dei moduli fotovoltaici non comporterà operazioni di scavo e movimentazione terra, ma solo attività di preparazione e livellazione dei terreni. Così come, saranno previste attività di livellazione connesse alla realizzazione della viabilità di servizio all'interno del parco.

Gli inverter saranno di tipo multistringa mentre i trasformatori saranno posti in opera all'interno delle Cabine di Trasformazione; a ciascuna cabina corrisponderà a breve distanza una cabina servizi ausiliari. Lungo gli ingressi principali sia in agro di Foggia che in quello di Manfredonia, troveranno sede una Cabina di Raccolta e un locale tecnico utente.

La realizzazione delle suddette cabine di campo prevederà degli elementi di fondazione, meglio quantificati nei successivi paragrafi, che interesseranno la porzione più superficiale di suolo.

Per interconnettere le Cabine di Trasformazione con le cabine di raccolta, è prevista la realizzazione di linee elettriche a 30 kV per ciascun Plot, realizzate con cavi unipolari **ARE4H5EX** direttamente interrate, che si svilupperanno in un tracciato pari a circa 4.250 m totali. **La trincea sarà larga circa 1 m e profonda circa non meno di 1,4 m.**

L'impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte energetica rinnovabile di tipo solare agrivoltaica, oggetto della seguente relazione tecnica, sarà collegato alla RTN, come specificato nella soluzione tecnica minima generale STMG verrà convogliata alla Stazione Elettrica di Trasformazione 380/150 kV di Manfredonia.

Il generatore agrivoltaico avanzato in esame infatti, attraverso due dorsali (una per ciascun Plot) a 30 kV in cavo interrato, verrà connesso con la Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV inserita all'interno della Stazione Elettrica condivisa con altri produttori; da quest'ultima verrà connessa alla Stazione Elettrica di Terna S.p.A. denominata "Manfredonia" mediante un cavidotto AT 150 kV.

Le dorsali avranno una lunghezza totale dei cavi di circa 8.300 m (circa 5,6 km del "Plot 1" e circa 2,7 km del "Plot 2") ma, vista la condivisione di gran parte del percorso, la lunghezza di scavo effettiva per collegare le Cabine di Raccolta alla SSE Utente sarà di circa **6.850 m** (circa 5,4 km di scavo in singola terna e circa 1,45 km di scavo condiviso per entrambe le terne). Queste saranno realizzate in cavo interrato ad una profondità di posa non inferiore a 1,4 m, secondo il percorso indicato nelle tavole allegate.

I cavi saranno posati direttamente nel terreno (posa diretta), previa realizzazione di un sottofondo di posa in sabbia, al fine di ridurre eventuali asperità che potrebbero danneggiare gli stessi. Per la

protezione dei cavi è prevista la posa di un nastro di segnalazione con la dicitura cavi elettrici a 20÷30 cm al di sopra dei cavi.

Per quanto riguarda il cavidotto interrato AT a 150 kV condiviso con gli altri produttori, questo si svilupperà in lunghezza per un totale di circa 600 m e verrà posto in opera ad una profondità di posa non inferiore a 1,6 m.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla documentazione progettuale allegata.

2.1 Riepilogo dati impianto fotovoltaico

L'intero impianto è composto da moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 710 Wp per un totale di **30.038,68 kWp.**

L'impianto è stato suddiviso in 7 sottocampi (n°4 per il Plot 1 e n°3 per il Plot 2); ognuno fa capo ad un gruppo di conversione e trasformazione, le cui caratteristiche saranno di seguito riportate.

L'energia prodotta, sarà immessa nella RTN a 150 kV.

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'impianto di utenza:

- 42308 moduli fotovoltaici;
- 1511 stringhe fotovoltaiche costituite da 28 moduli in serie;
- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che dai quadri parallelo stringhe arrivano agli inverter;
- N° 86 Inverter multistringa Sungrow SG350HX;
- N° 6 Cabine di Trasformazione da 5000 kVA di dimensioni pari a circa 12,2x2,5x3 m (L x l x h);
- N° 1 Cabina di Trasformazione da 3150 kVA di dimensioni pari a circa 12,2x2,5x3 m (L x l x h);
- cavi elettrici di bassa tensione che dagli inverter arrivano ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;
- cavi di bassa tensione per il collegamento degli avvolgimenti di bassa tensione dei trasformatori ai quadri elettrici di bassa tensione;
- N° 7 interruttori automatici di bassa tensione, installati sul montante BT di collegamento tra i trasformatori e gli inverter (dispositivi di generatore);
- N° 7 gruppi di misura dell'energia elettrica prodotta;
- N° 9 trasformatori 30/0,4 kV da 100 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle cabine di campo;
- N° 7 quadri elettrici di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;

- N.1 linea elettrica a 30 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x150) mm² lunga in totale circa 300 m (Plot 1);
- N.1 linea elettrica a 30 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x240) mm² lunga in totale circa 2400 m (Plot 1);
- N.1 linea elettrica a 30 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x240) mm² lunga in totale circa 1550 m (Plot 2);
- N.1 dorsale di collegamento a 30 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x240) mm² lunga in totale circa 2700 m con la Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV (da Plot 2);
- N.1 dorsale di collegamento a 30 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x400) mm² lunga in totale circa 5600 m con la Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV (da Plot 1);
- N. 2 cabine di raccolta del tipo container, di dimensioni 12,2x2,5x3 m (L x l x h) nella quale saranno collocati i quadri a 30 kV;
- N. 7 cabine dei servizi ausiliari, di dimensioni 2,5x3,28x2,76 m (L x l x h);
- N. 10 locali tecnici utente di dimensioni 12,2x2,5x3 m (L x l x h).
- N. 1 Sottostazione Elettrica di Utenza 30/150 kV;
- N°1 linea in cavo interrato AT ARE4H5EX con lunghezza pari a circa 600 m.

Tutto l'impianto fotovoltaico sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, alta 2,0 m.

La recinzione perimetrale sarà di tipo metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, e sarà disposta per una lunghezza totale tra i due lotti di circa 7400 m (Plot 1 circa 4200 m e Plot 2 circa 3200 m); gli elementi verranno fissati al terreno attraverso paletti metallici che la sosterranno.

Si farà attenzione a prevedere, ad intervalli regolari, delle *aperture* alla base della recinzione di altezza pari a circa 25 cm, adatte al passaggio della fauna locale, cercando, in tal modo, di non determinare impatti significativi per essa stessa, mentre i cancelli degli ingressi saranno realizzati in acciaio ed avranno un'altezza pari a 2,00 m.

2.2 I moduli fotovoltaici

Premesso che i moduli verranno acquistati in funzione della disponibilità e del costo di mercato in fase di realizzazione, in questa fase della progettazione, ai fini del dimensionamento del generatore fotovoltaico si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici *Bifacciali da 710Wp in silicio monocristallino*.

2.3 Le strutture portamoduli

Le strutture di sostegno dei moduli saranno di tipologia fissa sub verticale, costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati e poste orizzontalmente

assecondando la giacitura del terreno lungo la direzione EST-OVEST. Tali strutture, considerando un'inclinazione dei pannelli di 30° rispetto all'orizzontale della struttura (60° rispetto alla verticale), avranno un'altezza minima da terra di circa 1,30 m sul Plot 2 e di 2,10 m sul Plot 1 (questo dovuto alle diverse coltivazioni previste) e un'altezza massima di circa 2,85 m sul Plot 2 e di circa 3,65 m sul Plot 1. I sostegni saranno di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

La soluzione scelta ha come obiettivo certo l'implementazione di una logica innovativa che mediante semplici accorgimenti geometrico-strutturali permetta la migliore conduzione agricola possibile ottenendo dei più che soddisfacenti risultati in termini di producibilità specifica.

La soluzione SUBVERTICALE permette infatti di sfruttare al meglio la funzione dei moderni pannelli fotovoltaici bifacciali, ponendo l'accento ed ottimizzando la producibilità della faccia posteriore secondo i fenomeni ottico-geometrici meglio espressi negli articoli scientifici di seguito citati:

- **Optimization and Performance of Bifacial Solar Modules: A Global Perspective**
 - Xingshu Sun, Mohammad Ryyan Khan, Chris Deline, and Muhammad Ashraful Alam
 - Network of Photovoltaic Technology, Purdue University, West Lafayette, IN, 47907, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 80401, USA

- **Analysis of the Impact of Installation Parameters and System Size on Bifacial Gain and Energy Yield of PV Systems**
 - Amir Asgharzadeh, Tomas Lubenow, Joseph Sink, Bill Marion, Chris Deline, Clifford Hansen, Joshua Stein, Fatima Toor
 - Electrical and Computer Engineering Department, The University of Iowa, Iowa City, IA, 52242, USA
 - National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 80401, USA
 - Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, 87185, USA

In fase esecutiva la struttura portamoduli potrà essere sostituita da altri analoghi modelli, anche di altri costruttori concorrenti (ad es. Convert, PVH, Nclave, ZIMMERMANN, ed altri) in relazione allo stato dell'arte della tecnologia al momento della realizzazione del Parco, con l'obiettivo di minimizzare l'impronta al suolo a parità di potenza installata.

L'intera struttura sarà realizzata in acciaio zincato o corten; alcuni componenti secondari potranno essere in alluminio o polimerici.

CONFIGURAZIONE D'IMPIANTO			
Proprietà esaminata	Unità di misura	Plot 1	Plot 2
Interdistanza (I)	[m]	8,0 m	8,0 m
Altezza dal terreno posizione riposo (D_{min})	[m]	Min 2,10	Min 1,30
Altezza al top dal terreno (D_{max})	[m]	Max 3,65	Max 2,85

2.4 Le cabine di campo

Per l'impianto fotovoltaico "Martillo" è stata prevista l'installazione in totale di n.26 cabine di campo, delle quali 7 saranno Cabine di trasformazione, 2 saranno cabine di raccolta, 10 saranno locali tecnici di utenza, 7 saranno cabine servizi ausiliari.

Tutte le cabine, eccetto le cabine servizi ausiliari che hanno dimensioni pari a circa 3,30x 2,50, 2,70, saranno container del tipo High Cube 40' e avranno le dimensioni di 12,20 m x 2,50 m e altezza di 3,80 m (altezza riferita dal piano di campagna) circa.

3. Gestione dei materiali e dei rifiuti

Nello schema seguente è presentato uno schema tipo riportante la tipologia di rifiuti che si produrranno nel cantiere da avviare.

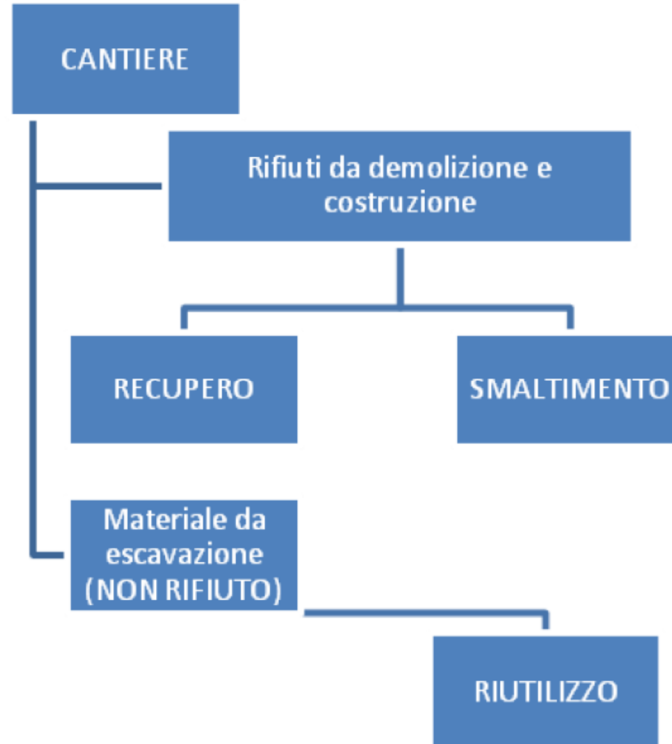


Figura 5 – Schema a blocchi di smaltimento e recupero dei rifiuti prodotti

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XX XX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato quasi totalmente in sito,

prevedendo il conferimento a discarica delle sole eventuali eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di “riciclaggio e recupero”, prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati).

Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che potrebbero essere prodotti nel cantiere e in fase di dismissione, sia in relazione all’attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
17 01 01	Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	cemento
17 02 01	Legno, vetro e plastica	legno
17 02 03		plastica
17 04 01	Metalli (incluse le loro leghe)	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 (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio	terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)		
CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	Imballaggi (compresi rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 02 02	Assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi	assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci ed indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
02 01 04	Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)	Tubi per irrigazione, manichette, deteriorati (PE, PVC, PRFV)

3.1 Materiale di risulta da scavi e sbancamenti

La maggior parte dei materiali che vengono prodotti dalle operazioni di costruzione dell’impianto agrivoltaico sono relativi alle terre di risulta dagli scavi. Si prevede di utilizzare queste quantità quasi completamente nell’ambito del cantiere e del sito di impianto come specificato nel Piano di Utilizzo

Preliminare delle Terre e Rocce da Scavo, previo accertamento di assenza di contaminazioni. I volumi provenienti dagli scavi verranno depositati temporaneamente nei pressi delle aree di scavo in attesa del loro riutilizzo.

Solo gli eventuali volumi eccedenti di terreno non vegetale che non verranno riutilizzati in sito verranno smaltiti come rifiuto non pericoloso in discarica autorizzata (codice CER 17 05 04).

3.2 Gestione degli inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e platee delle cabine.

Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto e la dismissione delle aree di cantiere. Se necessario, la massiciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarico delle strade e platee di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

3.3 Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio delle componenti tecnologiche

Per l'installazione delle componenti tecnologiche all'interno della cabina di raccolta e delle cabine di trasformazione si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

3.4 Imballaggi

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze).

3.5 Materiali plastici

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi del geotessuto, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze). Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

3.6 Altro materiale da attività di cantiere

Durante le operazioni di cantiere, per effetto del transito di automezzi o dello stoccaggio di materiale, è possibile il rilascio accidentale di carburante o altre sostanze che possono contaminare zolle di terreno. Per tale motivo, le aree di cantiere andranno continuamente monitorate e nel caso in cui si rileveranno zolle accidentalmente contaminate, queste andranno repentinamente rimosse e smaltite come rifiuto pericoloso (codice CER 17 05 03*).

Le operazioni di montaggio richiederanno l'uso di stracci, indumenti protettivi, materiali assorbenti che andranno conferiti in discarica classificando gli stessi come rifiuto pericoloso (CER 15 02 02*) o non pericoloso (CER 15 02 03) a seconda di se risulteranno contaminati o meno.

3.7 Destinazione ultima dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere

La tabella a seguire riporta in sintesi la destinazione ultima per ogni tipologia di rifiuto prodotto durante la fase di cantiere.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO/SOTTOPRODOTTO DI LAVORAZIONE	MODALITA' DI SMALTIMENTO/RECUPERO/RIUSO
1. Terre e rocce da scavo	Si prevede di utilizzare il materiale escavato nello stesso sito di produzione previa accertamento dell'assenza di contaminazione. Gli esuberi verranno conferiti presso discarica. Per dettagli si rimanda al Piano di Utilizzo Preliminare.
2. Inerti da costruzione e massicciata	La massicciata derivante dalle operazioni di dimissione delle aree temporanee di cantiere verrà utilizzata, se necessario, per ricaricare il piano di finitura di strade e platee a regime. Gli esuberi verranno conferiti a discarica.
3. Inerti da demolizione	Il materiale proveniente da eventuali demolizioni verrà smaltito in discarica autorizzata date le quantità molto ridotte di materiale, secondo i codici CER 17 01 01 e 17 04 05. In alternativa si può prevedere il riutilizzo previo trattamento in centri specializzati.

4. Imballaggi	In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi devono essere perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati da sostanze pericolose).
5. Materiale plastico	Il materiale plastico (ad esempio tubazioni in PVC, membrane impermeabili, geotessile) va destinato preferibilmente al riciclaggio. Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze, come per il pavirock).
6. Sfridi	Gli sfidi di diversa origine andranno sempre conferiti presso discarica autorizzata ad eccezione degli sfidi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio. Per gli sfidi di materiale plastico già si è detto al punto 5.
7. Rifiuti pericolosi	I gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati dall'asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi

4. Considerazioni sulla gestione dei rifiuti

Si riportano a seguire delle considerazioni generali relativi alla gestione dei rifiuti cui attenersi sia in fase di cantiere che durante la normale gestione dell'impianto agrivoltaico.

Tempi e modalità di deposito dei rifiuti

I rifiuti una volta prodotti devono essere raccolti e trasportati al sistema di recupero o smaltimento. La normativa nazionale stabilisce in ogni caso le modalità con le quali possa essere effettuato il “deposito temporaneo”.

Ai punti 2, 3 e 4 della lettera bb) dell'art. 183 del DLgs 152/2006 è stabilito 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: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi;
- 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.

Per il progetto in esame durante la fase di cantiere, salva diversa esigenza, si provvederà allo smaltimento dei rifiuti all'atto della loro produzione o in tempi abbastanza rapidi evitando di prolungare il deposito degli stessi e l'occupazione di spazi e superfici.

In fase di gestione, data l'irrisoria produzione di rifiuti il deposito avverrà secondo i dettami di legge richiamati.

Raccolta e trasporto dei rifiuti

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti presso i centri autorizzati deve essere affidato sempre a ditte o imprese specializzate.

In ossequio a quanto previsto dall'art. 188-bis del DLgs 152/2006, come si dirà anche nel paragrafo successivo, deve essere garantita la tracciabilità dei rifiuti fino alla destinazione finale.

A tal fine, la gestione dei rifiuti deve avvenire nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il controllo

della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) ovvero attraverso l'obbligo della detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti.

Ai sensi del comma 1 dell'articolo 188-ter dello stesso decreto, rientrano tra i soggetti tenuti ad aderire al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) “gli enti e le imprese produttori iniziali di rifiuti speciali pericolosi e gli enti o le imprese che raccolgono o trasportano rifiuti speciali pericolosi”. Durante la raccolta ed il trasporto i rifiuti pericolosi devono essere imballati ed etichettati in conformità alle norme vigenti in materia di imballaggio e etichettatura delle sostanze pericolose (rif. comma 4 dell'art.193).

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 DLgs 152/2006 e in particolar modo agli aspetti di seguito evidenziati.

Responsabilità della gestione dei rifiuti di cui all'art. 188 del DLgs 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 DLgs 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 (SISTRI) 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 DLgs 152/2006 e nel rispetto delle disposizioni di cui all'articolo 177, comma 4 dello stesso decreto.

Deve essere garantita la tracciabilità dei rifiuti di cui all'art. 188-bis del DLgs 152/2006

La tracciabilità dei rifiuti avviene:

- nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)

oppure

- nel rispetto degli obblighi relativi alla tenuta dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione di cui agli articoli 190 e 193 del DLgs 152/2006.

Iscrizione all'Albo nazionale gestori ambientali di cui all'art. 212 del DLgs 152/2006

L'iscrizione all'Albo è requisito per lo svolgimento delle attività di raccolta e trasporto di rifiuti, di bonifica dei siti, di bonifica dei beni contenenti amianto, di commercio ed intermediazione dei rifiuti senza detenzione dei rifiuti stessi. Sono esonerati da tale obbligo le attività di cui al comma 5 dell'art.212 del DLgs 152/2006

Le imprese che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti, nonché i produttori iniziali di rifiuti pericolosi che effettuano operazioni di raccolta e trasporto dei propri rifiuti pericolosi in quantità non eccedenti trenta chilogrammi o trenta litri al giorno, non sono soggetti alle disposizioni di cui ai commi 5, 6, e 7 dell'art.212 DLgs 152/2006 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.

Stando alle disposizioni di legge, le imprese incaricate allo svolgimento delle attività di manutenzione dovranno rendere al committente:

- L'adesione al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) ovvero la detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti di cui agli articoli 190 e 193 del DLgs 152/2006;
- Deve dare evidenza dell'avvenuto smaltimento dei rifiuti secondo le disposizioni di legge e presso impianti regolarmente autorizzati;
- Qualora l'impresa provveda anche alla raccolta e trasporto dei rifiuti deve fornire l'iscrizione all'albo nazionale gestori ambientali.

5. Conclusioni

La società proponente vigilerà sulla corretta applicazione delle norme in riferimento alla gestione dei rifiuti prodotti sia in fase di costruzione che in fase di gestione e sarà responsabile dell'applicazione di quanto stabilito nel Piano.

Per la gestione delle terre e rocce da scavo, prodotte durante la fase di costruzione, si prevede il massimo riutilizzo in sito previa accertamento dell'assenza di contaminazione.

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

A seguito della produzione, andranno perseguiti in ordine di priorità il riutilizzo, il recupero, il riciclaggio, e solo, in ultimo, il conferimento a discarica.