



# REGIONE CAMPANIA



# PROVINCIA DI BENEVENTO



## COMUNE DI APOLLOSA (BN)



## COMUNE DI CASTELPOTO (BN)



## COMUNE DI BENEVENTO (BN)

### OGGETTO:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO NELLA LOCALITA' "PEZZA DELLE CAVE" NEI COMUNI DI APOLLOSA (BN), CASTELPOTO (BN) E BENEVENTO (BN) DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 KWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE UBICATE NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN)**

ELABORATO N.

B08

NOME ELABORATO:

Piano preliminare gestione rifiuti

SCALA

COMMITTENTE

**APOLLOSA SOLAR PARK S.R.L.**

VIALE FRANCESCO RASTELLI N.3/7

20124 MILANO

P.IVA 06055390659

FIRMA E TIMBRO  
IL TECNICO



PROGETTAZIONE E  
COORDINAMENTO



**M.E. Free Srl**

Via Athena, 29  
Cap 84047 Capaccio Paestum  
P. Iva 04596750655  
Ing. Giovanni Marsicano

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

Aggiornamenti

N°	Data	Cod. Stmg	Nome File	Eseguito da	Approvato da
Rev 0	AGOSTO 2022	202100416	MMIT_APB_B08	Ing. Michelangelo Marsicano	Ing. Giovanni Marsicano



Progetto impianto agro voltaico e relative opere connesse in località "Pezza delle Cave" nei Comuni di Benevento, Apollosa e Castelpoto – Potenza massima in immissione in DC 44.036,3 kWp e in immissione in AC di 35.000 kW

**COMUNI DI:  
BENEVENTO, APOLLOSA E CASTELPOTO  
Località "PEZZA DELLE CAVE"**

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO VOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO IN DC PARI A 44.036,3 kWp e MASSIMA IN IMMISIONE IN AC PARI A 35.000 KW NEI COMUNI DI BENEVENTO (BN),APOLLOSA (BN) E CASTELPOTO (BN) IN LOCALITA' PEZZA DELLE CAVE E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN)**

**ELABORATO:  
PIANO GESTIONE RIFIUTI**

**Elaborato nr. MMIT\_APB\_B\_08**

**Committente :**

**APOLLOSA SOLAR PARK SRL**

Viale Francesco Restelli, nr. 3/7  
20124 Milano (MI)  
P.IVA 06055390659

**Progettazione:**



**Sede Legale e operativa:**

Via Athena nr .29  
84047 Capaccio Paestum (Sa)  
P.IVA 0459675065

## Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	4
2.1	Generatore Fotovoltaico .....	5
2.2	Agrofotovoltaico .....	7
	Siepe di mitigazione perimetrale.....	8
	Valutazione delle colture praticabili .....	8
	Gestione aree nei campi agrifotovoltaici .....	9
2.3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	11
2.3.1	Il layout dell'impianto .....	11
2.3.2	I pannelli fotovoltaici .....	12
2.3.3	Le strutture di supporto.....	14
2.3.4	Cabine di impianto dei singoli campi .....	17
2.3.5	Cabina di raccolta.....	18
2.3.6	Recinzione dei Campi e Cancellate .....	19
2.3.7	Connessione alla rete TERNA.....	19
2.3.8	Opere edili.....	22
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	23
4	GESTIONE DEI MATERIALI E RIFIUTI DI RISULTA DALLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO .....	26
4.1	Materiali di risulta da scavi e sbancamenti .....	28
4.2	Gestione degli inerti da costruzione .....	29
4.3	Materiali di risulta dalle operazioni di montaggio delle componenti tecnologiche.....	29
4.4	Imballaggi .....	29
4.5	Materiali plastici.....	29
4.6	Altro materiale da attività di cantiere .....	29
4.7	Destinazione ultima dei rifiuti prodotti durante la fase di cantiere .....	30
4.8	CONSIDERAZIONI SULLA GESTIONE DEI RIFIUTI.....	31
5	CONCLUSIONI .....	34

## 1 PREMESSA

Il progetto descritto nella presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare di potenza complessiva in AC di 35.000 kW e in DC di 44.036,3 kWp, da installare nei Comuni di Benevento (BN), Apollosa (Bn) e Castelpoto (Bn) in località "Pezza delle Cave" situato a 5,3 km a ovest del centro abitato di Benevento, a 1,1 Km a nord del centro abitato di Apollosa e 2,15 km a sud del centro abitato di Castelpoto (Bn), avente opere di connessione ricadenti nello stesso Comune di Benevento (Bn) presso la esistente stazione SE RTN 380/150 kV di Terna denominata "Benevento 2". Proponente dell'iniziativa è la società **Apollosa Solar Park Srl**. L'impianto 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).

La normativa nazionale è rappresentata dal D. Lgs. 152/2006 s.m.i. che alla parte IV titolo I disciplina i rifiuti. Il rifiuto è «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore **si disfi o abbia deciso o abbia obbligo di disfarsi**» (Art. 183).

La circolare del Ministero dell'Ambiente n. 3402 del 28/06/1999, ripresa dalla Legge n. 178/2002, ha precisato i seguenti termini:

1. "si disfi": qualsiasi comportamento atto ad avviare un materiale o una sostanza ad attività di smaltimento o di recupero;
2. "abbia deciso": volontà di destinare ad operazioni di smaltimento e di recupero;
3. "abbia obbligo di disfarsi": l'obbligo di avviare un materiale, una sostanza o un bene ad operazione di recupero o di smaltimento, stabilito da una disposizione di legge o da un provvedimento della pubblica autorità o imposto dalla natura stessa del materiale, della sostanza e del bene (es. olio usato, batterie esauste, ecc).

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. Condizione tassativa per entrambi 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, giocare di anticipo con la conoscenza dei materiali, e coordinare le fasi di gestione dei rifiuti prodotti durante l'attività di costruzione, di qualsiasi opera garantisce che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti. Tali indicazioni perseguono il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Riduzione dei quantitativi di rifiuti prodotti;
- Prevenire eventuali contaminazioni dei rifiuti tali da pregiudicarne l'effettivo destino al conferimento selezionato;
- Riduzione degli impatti ambientali determinati dalla fase di gestione del deposito temporaneo e delle successive operazioni di trasporto a destino finale;

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 (ad eccezione della rimozione di tratti di muretto in c.a. che comporteranno delle quantità di rifiuto irrisorie).

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.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto prevede l'installazione di un impianto agrovoltaico della potenza complessiva in DC di **44.036,3 kWp** a cui corrisponde una potenza di connessione in AC di **35.000 kW**. L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare mono-assiale. L'inseguitore mono-assiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. L'impianto nel suo complesso prevede l'installazione di 66.220 pannelli fotovoltaici monocristallino, per una potenza di picco complessiva di **44.036,3 kWp**, raggruppati in stringhe del singolo inseguitore e collegate direttamente sull'ingresso dedicato dell'inverter. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (inseguitore) saranno fissate al terreno attraverso dei pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche, disponibili in varie geometrie e configurazioni che verranno avvitate nel terreno. Complessivamente saranno installati nr. 2.365 inseguitori da 28 moduli in configurazione verticale, a una distanza di pitch uno dall'altro in direzione est-ovest di 9 metri. Il modello di modulo fotovoltaico previsto è "**CS7N-665MS (1500V) bifacciale**" della **CANADIAN SOLAR** da **665 Wp** bifacciale in silicio monocristallino. L'impianto fotovoltaico interesserà complessivamente una superficie contrattualizzata di **55,43 Ha** di cui soltanto circa **24,913 Ha** saranno occupati dagli inseguitori, dalle cabine di trasformazione e consegna, dalle strade interne, dalla SE di utenza, mettendo così a disposizione ampi spazi per le compensazioni ambientali e di mitigazione degli impatti visivi dell'impianto fotovoltaico oltre che per la coltivazione .. In particolare il progetto comprende:

## 2.1 Generatore Fotovoltaico

La superficie totale interessata dall'impianto fotovoltaico come precedentemente indicato è pari a 550.085,47 mq. Il modulo fotovoltaico utilizzato nel progetto ha una dimensione di 2384x1303 mm e quindi un'area di 3,106 mq che moltiplicata per il numero di moduli totali pari a 66.220 da una superficie captante totale di 205.679,32 mq. Per quanto riguarda la proiezione in pianta dei moduli fotovoltaici, essendo questi montati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, che quindi oscillano seguendo l'arco solare e offrono nei vari momenti della giornata una diversa proiezione al suolo dovuta alla diversa posizione dei moduli fotovoltaici, in via cautelativa si assume come posizione proiettata quella più sfavorevole, ovvero con i pannelli in posizione perfettamente orizzontale e quindi un'area di occupazione dei moduli fotovoltaici complessiva riferita ai bordi delle strutture di 206.719,91 mq. Tenendo conto dei locali tecnici, stazione di trasformazione e le viabilità interne a ciascun CAMPO fotovoltaico occuperanno una superficie totale di circa 42.421,73 mq. Il rapporto fra lo spazio occupato dagli apparati costituenti l'impianto e l'intera superficie, che resterà immutata rispetto all'attuale configurazione è di **249141.64 m<sup>2</sup>/550085.47 m<sup>2</sup> = 0,4529** che corrisponde al 45,29% dell'intera superficie interessata dall'impianto fotovoltaico. Lo spazio che intercorre fra le file dei blocchi di moduli, al fine di evitare l'ombreggiamento reciproco, è di circa 4,21 metri, quindi tale da consentire passaggi di macchinari. L'impianto fotovoltaico sarà essenzialmente costituito da:

N° 2 Campi di generazione fotovoltaica a loro volta suddivisi in un totale di 14 sottocampi

N° 14 cabine inverter e trasformazione o di sottocampo

### Ogni cabina conterrà:

Un Inverter + Trasformatore modello **SG3125HV-MV-20** della casa costruttrice **SUNGROW** avente le seguenti caratteristiche tecniche:

### Ingresso inverter cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20

- – Intervallo di tensione MPPT: 875-1500 V
- – Numeri di ingressi DC: 18
- – Corrente massima DC per MPPT: 4178 A

### Dati in uscita trasformatore cabina SG3125HV-MV-20

- – Potenza AC nominale: 3125 kV A
- – Potenza AC massima: 3593 kV A
- – Tensione AC a valle dell'inverter: 600 V
- – Corrente massima AC: 3458 A
- – Intervallo di funzionamento frequenza di rete (fAC) : 50 Hz / 60 Hz
- – Distorsione della corrente di rete: < 3 % con potenza nominale
- – Fattore di potenza (cosφ):  $\cong 1$

### Dati in uscita trasformatore cabina SG3400HV-MV-20

- – Potenza AC nominale: 3437 kV A

- – Potenza AC massima: 3593 kW A
- – Tensione AC a valle dell'inverter: 600 V
- – Corrente massima AC: 3458 A
- – Intervallo di funzionamento frequenza di rete (fAC) : 50 Hz / 60 Hz
- – Distorsione della corrente di rete : < 3 % con potenza nominale
- – Fattore di potenza ( $\cos\phi$ ) :  $\cong 1$

#### **Grado di rendimento cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20**

- – Grado di rendimento massimo PCA, max ( $\eta$ ) :99.00 %
- – Euro ( $\eta$ ) : 98,70 %

#### **Dati generali cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20**

- – Larghezza/altezza/profondità in mm (L / A / P) :6058 / 2896 / 2438
- – Peso approssimativo (T) :17
- – Comunicazione:RS485, Ethernet

#### **Conformità agli standard cabine SG3125HV-MV-20 e SG3400HV-MV-20**

- – IEC 61727 : Photovoltaic (PV) systems – Characteristics of utility interface
- – IEC 62116: Utility-interconnected photovoltaic inverters – Test procedure of islanding prevention measures
- – CE IEC 62109: Safety of power converters for use in photovoltaic power systems

In totale saranno utilizzate **nr. 14 cabine SG3400HV-MV-20**

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da N° 138.512 moduli da 545 Wp cad. ed avrà una potenza complessiva in DC di 75.489,04 kWp mentre in AC di 55.000 kW.

Il generatore fotovoltaico sarà suddiviso in n° 3 campi che presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

Campo	Potenza DNC LIMIT-kW	Potenza DC kW	Potenza AC Limit-KVA	DC/AC	Nr. Stringhe	Nr. inverter	Potenza in kVA singolo inverter
1	30.034,6	30.034,6	25.000	1.20	1613	10	Nr. 10 da 2.500 kVA
2	14.002,24	14.002,24	10.000	1.40	752	4	Nr.4 da 2.500 kVA
TOTALE	44.036,3	44.036,3	35.000		2365	14	

L'impianto fotovoltaico inoltre prevede:

N° 1 Stazione di trasformazione dell'utente MT/AT, 30kV/150 kV

N° 1 Cabina di controllo, protezione e misure elettriche

-Vie cavi e cavi elettrici di BT, MT, AT

-Impianto di terra

-Impianto di illuminazione

-Impianto di videosorveglianza

## 2.2 Agrofotovoltaico

L'impianto riguarderà una superficie complessiva di circa 55,43 ha di cui 20,67 ha disponibili alla coltivazione agricola. La scelta delle rotazioni colturali segue l'ordinarietà dei luoghi in continuità con l'esistente, integrando le leguminose da granella come coltivazione di interessanti prospettive, già praticata da alcuni soggetti coinvolti nella gestione. Le rotazioni colturali sono differenziate e definite di seguito in dettaglio. Unitamente alle strategie di gestione del suolo e gli interventi accessori che affrontano temi fondamentali quali l'inserimento del progetto nel paesaggio, l'incremento della biodiversità, la mitigazione di impatto visivo. Aspetto essenziale, in considerazione degli elementi vegetali che si prevede di inserire, è la definizione delle attività di gestione del suolo per le aree non interessate da futura coltivazione o da interventi di mitigazione di impatto. Tali aree, ovunque posizionate (aree residue interne al lotto, interfila nel vigneto specializzato, aree perimetrale, ecc.), saranno gestite come superfici inerbite, in autunno, inverno e primavera e sfalciate regolarmente.

Al sopraggiungere delle temperature più elevate, si preferirà la lavorazione del terreno, attuando un diserbo meccanico tramite trattore agricola e fresa interceppo, per eliminare il rischio di incendi associato al disseccamento delle erbe spontanee.

**Visto che le aree interessate dai futuri campi fotovoltaici sono attualmente destinate a coltivazioni e che anche nel corso dei sopralluoghi hanno mostrato buone caratteristiche chimico-fisiche, non saranno necessarie sistemazioni idraulico-agrarie rilevanti.**

L'impianto ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari e proietta le ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Dalle simulazioni effettuate risultano esserci circa 6-8 ore di piena esposizione al sole in primavera-estate, che diventeranno inferiori in autunno-inverno. Ciò ovviamente suggerisce di praticare colture con sviluppo e maturazione in primavera-estate. L'ombreggiamento nel periodo estivo può determinare, allo stesso tempo, una riduzione dell'evapotraspirazione, comprimendo i fabbisogni idrici.

**La coltivazione dell'interfila necessiterà di una meccanizzazione piuttosto elevata, che risulta compatibile con le distanze tra le file di moduli fotovoltaici, sia in caso di tilt pari a 0° (ore centrali della giornata) che a 60° (prima mattina e tramonto) e soprattutto considerata l'altezza di installazione dei moduli a 3,5 m da terra.** Visto che la gran parte delle trattrici in commercio presenta larghezza totale entro i 2,50 m circa, si ritiene tale aspetto non rappresenti un problema, anche in merito agli spazi di manovra. La presenza di cavi interrati non caratterizza aree a futura destinazione agricola e la profondità di interrimento è comunque superiore a quella osservata per le lavorazioni relative alla conduzione agricola. Di seguito un dettaglio delle superfici interessate da diversi sistemi di gestione del suolo.

#### Siepe di mitigazione perimetrale

Si prevede la realizzazione di una siepe di mitigazione visiva posta lungo il perimetro dei campi fotovoltaici, in adiacenza alla viabilità interna. Le siepi saranno impiantate in una fascia di circa 2,0 m di larghezza, posta in adiacenza ai campi e presenteranno composizione variabile in funzione dell'esposizione. In particolare, la siepe posta a nord dei campi fotovoltaici avrà una componente arborea significativa in modo da ottenere la mitigazione voluta anche dalla viabilità a nord prossima all'area di impianto. Per tale siepe si stimano i costi di realizzazione e quelli di gestione. Sarà realizzata una trincea in cui saranno collocati gli arbusti in vaso 18 cm su fila singola (*Laurus nobilis* - alloro) e le specie arboree (tra cui gli olivi provenienti dalle particelle: foglio 8, particella 38, 197 del comune di Apollosa e foglio 13, particelle 86, 87, 45 nel comune Castelpoto), unitamente ad una concimazione di fondo. La lavorazione del terreno sarà entro i 30-40 cm.

#### Valutazione delle colture praticabili

L'impianto si estenderà su una superficie di circa 55,43 ha di cui 20,67 ha disponibili alla coltivazione, considerata l'altezza di installazione dei moduli fotovoltaici a 3,5 m, su terreni attualmente interessati da pascolo e solo in parte ridotta a vigneto e oliveto, con disponibilità di pozzi, con una buona rete viaria di collegamento. In tal senso, si è inteso sviluppare un progetto di coltivazione e conduzione in generale, configurando un vero e proprio sistema agri-fotovoltaico.

Quanto descritto di seguito trova quindi specifico riscontro in altri documenti relativi all'istanza per l'impianto in oggetto, riportando e sviluppando anche soluzioni elaborate per la mitigazione degli impatti (visivi, agricoli, ambientali), con implicazioni sulla gestione del suolo.

#### Gestione aree nei campi agrifotovoltaici

##### Coltivazione interfila e aree sotto i moduli fotovoltaici:

Nell'interfila dei moduli fotovoltaici, così come nell'area di proiezione degli stessi su terreno, si è scelto di effettuare una rotazione colturale leguminose da granella/vite, interessando quasi completamente la superficie agricola utile, per i 4 anni necessari all'impianto completo del vigneto. La rotazione vite/leguminose da granella è ipotizzata come detto, in attesa dell'impianto completo a vigneto delle superfici descritte. Si ipotizza una superficie di 5,0 ha autorizzata a vigneto al primo anno e una superficie residua, che andrà progressivamente, ripartita su due leguminose da granella (lenticchie e ceci). L'impianto del vigneto sarà al 50% con uve bianche, principalmente con cv 'Coda di volpe' e in misura ridotta cv. 'Fiano' e 'Greco', mentre per le uve rosse si preferirà cv Aglianico, con in misura ridotta 'Merlot' e 'Barbera'.

Le lavorazioni preliminari per le leguminose prevedono una aratura profonda o in alternativa un passaggio con ripuntatore e un doppio passaggio con frangizolle di cui il secondo in occasione della semina, effettuata con seminatrice di precisione. Nel corso del ciclo vegetativo sono previsti: una fertilizzazione e diserbo o controllo fitosanitario prima della mietitura. La raccolta avviene per mietitura anche per le leguminose da granella.

##### Fascia perimetrale ai campi agrivoltaici:

Si prevede la realizzazione di un vigneto nell'area di proiezione dei moduli fotovoltaici e nelle fasce interfila, con sesto di impianto di 2,5 x 1,2 m. dopo la valutazione delle analisi chimico-fisiche effettuate e l'apertura di profili pedologici adatti a stabilire le caratteristiche del suolo, si provvederà alle seguenti lavorazioni:

- livellamento del terreno (accorgimento importante: conservazione e riporto del terreno superficiale, per evitare problemi di avere zone prive di fertilità chimica e microbiologica del terreno);
- concimazione di fondo (chimica e organica, per migliorare eventuali anomalie, dovute al pH o alla eccessiva salinità del terreno);
- preparazione del terreno per l'impianto: scasso con aratro 90-100 cm, che può essere sostituito con ripuntatura profonda a 100-120 cm (operazione da stabilire dopo la valutazione dei profili pedologici);
- distribuzione dei concimi e aratura superficiale a 30-40 cm;
- operazioni di affinamento del terreno in vista dell'impianto delle barbatelle.

La messa a dimora sarà preceduta da un passaggio con ripper, dalla concimazione di fondo e dalla realizzazione dei sostegni (tutori). L'installazione di un sistema di irrigazione a goccia completerà la sistemazione dell'area. La messa a dimora delle barbatelle sarà effettuata con l'utilizzo di macchine trapiantatrici e meccanizzata sarà anche la raccolta con vendemmiatrice trainata.

### Aree non coltivabili:

L'inerbimento delle aree residue non coltivabili sarà ottenuto con semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie: - *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose; - *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee. Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi: 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo. 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina. 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli); 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso. La copertura con manto erboso nell'interfila non produrrà reddito significativo ma è da considerare sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.



*Figura 2-1 esempio siepe naturaliforme.*

## 2.3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 2.3.1 Il layout dell'impianto

L'impianto Fotovoltaico sarà composto complessivamente da n. 66.220 moduli aventi potenza di picco 665 Wp, e dimensione di ingombro 2384 x 1303 mm, e quindi un'area di 3,106 mq che moltiplicata per il numero di moduli totali pari a 66.220 da una superficie captante totale di 205.679,32 mq. E sarà strutturato con i primi 2 campi agri fotovoltaici ubicati nei Comuni di **Benevento (Bn), Apollosa (Bn) e Castelpoto (Bn)** nella Provincia di Benevento rispettivamente a 1,1 km in direzione Nord-Nord-Est dal centro abitato di Apollosa, in direzione Ovest del centro abitato di Benevento a 4,5 km e in direzione Sud Sud Est del centro abitato di Castelpoto a 2 km. I Campi agro fotovoltaici di progetto ricadono nei territori costituenti i confini fisici dei tre comuni interessati dall'intervento nella località "Pezza delle Cave"

In definitiva l'impianto fotovoltaico, costituito dall'insieme dei due Campi, sarà caratterizzato da:

- Il sotto-impianto Campo 1, della potenza di circa 30,03 MWp in DC;
- Il sotto-impianto Campo 2, della potenza di circa 14,00 MWp in DC;

In definitiva l'impianto fotovoltaico, costituito dall'insieme dei due Campi, sarà caratterizzato da:

- 1) 66.220 moduli fotovoltaici della potenza di 665 Wp cadauno;
- 2) 14 inverter DC/AC da 3125 kVA;
- 3) 358 stringhe per un totale di N° 5728-6306 moduli saranno collegate in parallelo tra di loro attraverso N° 29/31 quadri di parallelo stringhe;
- 4) 3 Cabine di Raccolta ed 1 Cabina Locali tecnici bT;
- 5) Il collegamento delle cabine di trasformazione con le relative cabine di Parallelo posizionate all'interno di ciascun campo e da queste fino alla sottostazione elettrica di trasformazione di Utenza 30/150 kV avviene mediante N 4 cavidotti interrati a 30 KV in alluminio.
- 6) La sottostazione MT/AT di Utenza sarà del tipo all'aperto. La sottostazione elettrica di trasformazione lato Utente 30/150 kV sarà essenzialmente composta da 1 trasformatore di potenza 55/60 MVA costruttore ABB
- 7) Un cavidotto interrato in AT a 150 kV di collegamento tra la sottostazione SE di Utenza e all'interno della esistente stazione SE RTN 380/150 kV denominata "Benevento 2" (lunghezza complessiva 515 m)

Il layout delle installazioni degli impianti è riportato sugli elaborati grafici dai quali si possono ricevere informazioni maggiormente approfondite relative all'impianto, di seguito le superfici e le relative tipologie di occupazioni del suolo:

Abaco delle opere								
Opera	Dimensioni/mt		Sup. unità mq	Q.tà n	Sup. tot mq	Altezza ml	Volume mc	
	Larg.	Lungh.						
Impianto fotovoltaico	Pannelli fotovoltaici			138.512				
	Cabine di trasformazione	6.057	2.438	14.76	14	206,64	3.35	692,24
	Cabina di raccolta e locali tecnici	13.2	8.2	108.24	3	324,72	3.35	1087,81
	Cabina di Consegna SSE	8.0	3.0	24	3	72	2.4	172,8
	Stallo di utenza SSE	25	34	850	1	850		
	Cavi BT Interno (Trincea)		15.000					
	Cavi Mt esterno (trincea)	0,85	421					
	Cavi MT esterno (T.O.C.)		30					
	Cavi AT (connessione )		512					
	Viabilità servizio interna FTV	3,5	10.912	38.195		38.195		
	Recinzione	9847	2,5	24617,5		24617,5		
	Barriera mitigativa alberatura	2	15000	30000		30000		
Vite intensivo	2,5	17280	43200		43200			

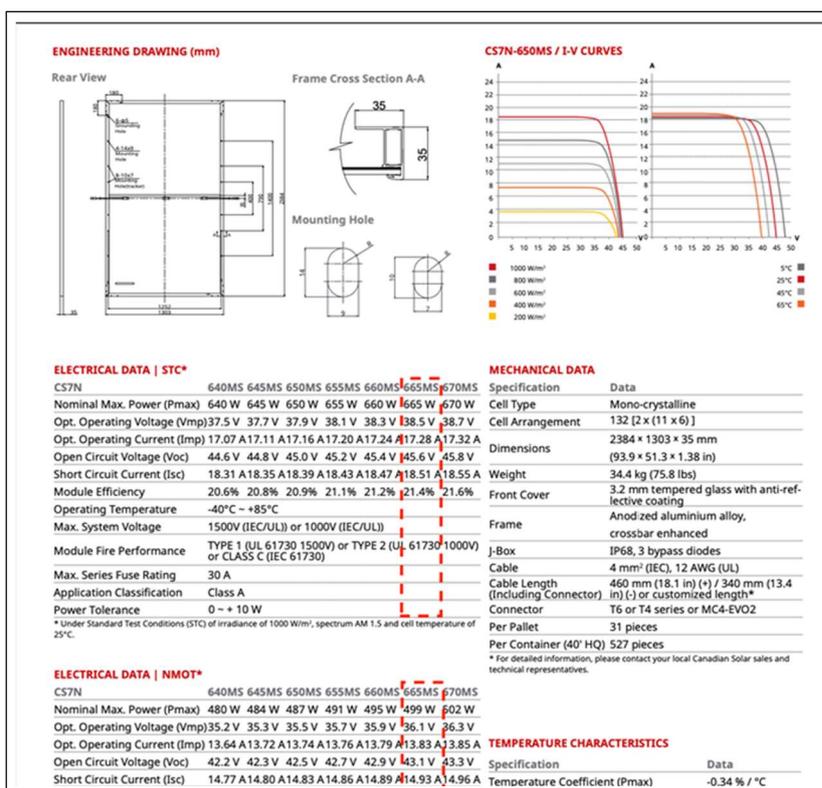
Considerando la potenza di connessione in AC pari a 35 Mw e la superficie radiante proposta di 55 ha sia avrà un indice di occupazione di suolo pari a **249141.64 m2/550085.47 m2 = 0,4529** in linea con quanto ricavato per analogia rispetto ad altri campi fotovoltaici con la stessa tecnologia.

### 2.3.2 I pannelli fotovoltaici

Il **generatore fotovoltaico** sarà realizzato con moduli provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli sarà selezionabile e dotata di diodo di blocco. Esso sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. I moduli saranno da 665 Wp in silicio monocristallino bifacciali modello "**CS7N-665MS (1500V)**" della casa produttrice **CANADIAN SOLAR**. Qualora dovesse essere scelta una delle tecnologie diversa da quella prevista in questa fase progettuale, il layout generale dell'impianto, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici ed i fabbricati delle cabine elettriche manterranno la stessa configurazione.

Il decadimento delle prestazioni è non superiore al 10% nell'arco di 12 anni e non superiore al 15% in 30 anni.

- I Dati tecnici caratteristici dei moduli fotovoltaici sono i seguenti:
- -132 celle in silicio monocristallino collegate in serie;
- -Tensione alla massima potenza,  $V_m = 38.5$  V
- -Tensione massima di circuito aperto,  $V_{oc} = 45.6$  V
- -Corrente alla massima potenza,  $I_m = 13.83$  A
- -Corrente massima di Corto circuito,  $I_{sc} = 14.93$  A
- - Superficie anteriore: vetro temperato in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 161215);
- - Incapsulamento delle celle: EVA
- -Cornice di alluminio anodizzato
- -Terminali di uscita: cavi pre-cablati a connessione rapida impermeabile resistenti ai raggi UV da 4 mmq, 1200 mm
- -Presenza di diodi di bypass per minimizzare la perdita di potenza dovuta ad eventuali danneggiamenti di qualche modulo fotovoltaico



2-2 Dati Tecnici del Modulo fotovoltaico

### 2.3.3 Le strutture di supporto

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono caratterizzate dai seguenti elementi:

- Pilastrini montati – Profilo HEB con altezza totale di 140 mm.
- Trave Principale – Profilo scatolare di sezione 150 mm x 150 mm, spessore 3 mm
- Trave secondaria – binari fissaggi moduli – profilo a C 215x80 mm spessore 4 mm.

Il passo ed il numero di binari è funzione della tipologia di moduli impiegati.

A) Modello inseguitore	B) Nr. Moduli montati IN CONFIGURAZIONE 2P	C) Lunghezza inseguitore	D) Altezza dal Suolo dell'asse ruotante dell'inseguitore]	E) Altezza totale struttura dal suolo con 2 moduli in portrait -max inclinazione +/- 50°	F) Franco libero dal suolo con moduli inclinati di +/- 50° G)
H) HORIZON-NX GEMINI	28	18,31 m.	3,50 m.	4,867 m.	2,12 m.

Esse avranno in base al numero di moduli su di essi montati le seguenti dimensioni:



Figura 2-3 Particolare Tracker Horizon-NX Gemin



*Figura 2-4 Inseguitore Mono-assiale NX Horizon Gemini- Rappresentazione struttura realizzata*

Le fondazioni portanti di tali strutture saranno realizzate con pali a vite. Gli screw piles sono pali prefabbricati in acciaio dotati di una o più eliche che vengono avvitati nel terreno per mezzo di semplici apparecchiature che possono essere montate sulle più comuni macchine operatrici. Questo fa sì che nella fase di realizzazione delle fondazioni degli inseguitori monoassiali (tracker) il cantiere è quasi assente



*Figura 2-5 Macchina Operatrice per fissaggio supporti strutture*

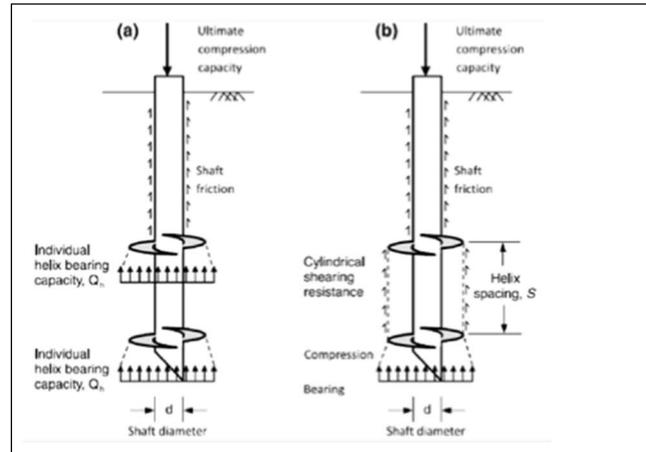
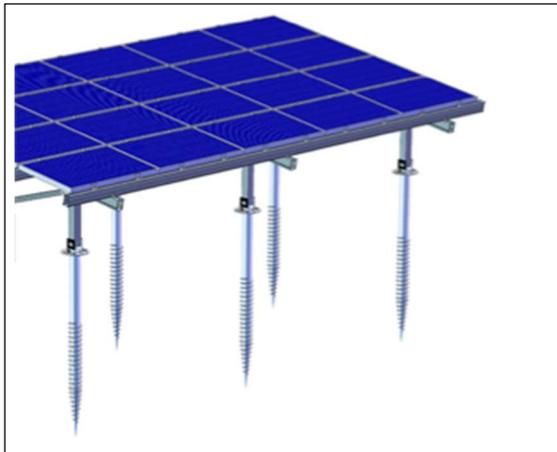


Figura 2-6 Sistema fissaggio strutture a viti

Le tipologie più comuni e maggiormente reperibili sul mercato presentano una lunghezza tra 1,5 metri e 3 metri con diametri da 77 a 130 millimetri ed eliche il cui diametro può attestarsi tra i 80 e i 250 millimetri. Tale tipologia di palo è adeguata per resistere sia a sforzi di compressione che di trazione e perciò consente alla fondazione di sopportare anche momenti ribaltanti. Data la possibilità inoltre di rimuovere e riutilizzare tali elementi, gli screw piles si ritengono convenienti per le fondazioni di impianti leggeri quali quelli di terra posti in opera in tempi brevi e dotati di una certa vita operativa medio lunga. Il meccanismo resistente di tali elementi si compone essenzialmente di tre contributi:

Sotto l'elica di base si genera un meccanismo di portata alla punta, simile a quello che si genera nei normali pali trivellati in conglomerato cementizio armato;

Lungo il fusto in acciaio del palo si genera per semplice attrito acciaio-terreno una componente di portata laterale, direttamente proporzionale alla superficie laterale del palo;

Quando è presente più di una elica il terreno compresso tra di esse è vincolato a resistere alle azioni insieme al palo, che dunque riesce a sviluppare un cilindro di terreno compresso tra le due eliche in grado di accrescere il diametro del fusto fino a un valore pari al diametro dell'elica;

Insieme alla elevata portanza di punta (frutto dell'elevata superficie dell'elica), è proprio quest'ultima caratteristica la peculiarità di tale tipologia di palo. Meccanismi resistenti del genere si sviluppano anche quando il palo è soggetto a sforzi di trazione. Per sfruttare al massimo le potenzialità degli screw piles è opportuno comunque impiegare pali a sezione circolare con eliche sufficientemente ampie da sviluppare i meccanismi resistenti noti, con la favorevole opportunità di utilizzare pali muniti di eliche multiple.

### 2.3.4 Cabine di impianto dei singoli campi

Le cabine per gli inverter ed i trasformatori BT/MT, verranno poggiate su platee realizzate in calcestruzzo previo scavo a una profondità del piano di campagna di 60 cm e livellamento del terreno. Le platee in calcestruzzo avranno le dimensioni di 7 m x 3,4 m e uno spessore di 10/15 cm. Su di esse verranno poggiate le Cabine Inverter e di trasformazione. Anche le cabine di parallelo e dei Box di campo con la stessa procedura verranno poggiate su platee in calcestruzzo realizzate allo stesso modo di quelle delle cabine inverter e di trasformazioni, aventi le dimensioni di 9 x 3,4 m. All'ingresso del Campo 1 verrà realizzato l'O&M Building, un locale prefabbricato avente le dimensioni di 13,2 x 8,2 m di altezza max pari a 3,35 m. Al suo interno saranno realizzati gli uffici per il personale tecnico impiegato durante la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, esso fungerà da centro di coordinamento per tutte le attività di cantiere durante la fase realizzativa. Anche tale Box prefabbricato sarà poggiate su una platea in calcestruzzo di 15x10 m realizzata con le stesse modalità di quelle per i box cabine inverter e di trasformazione.

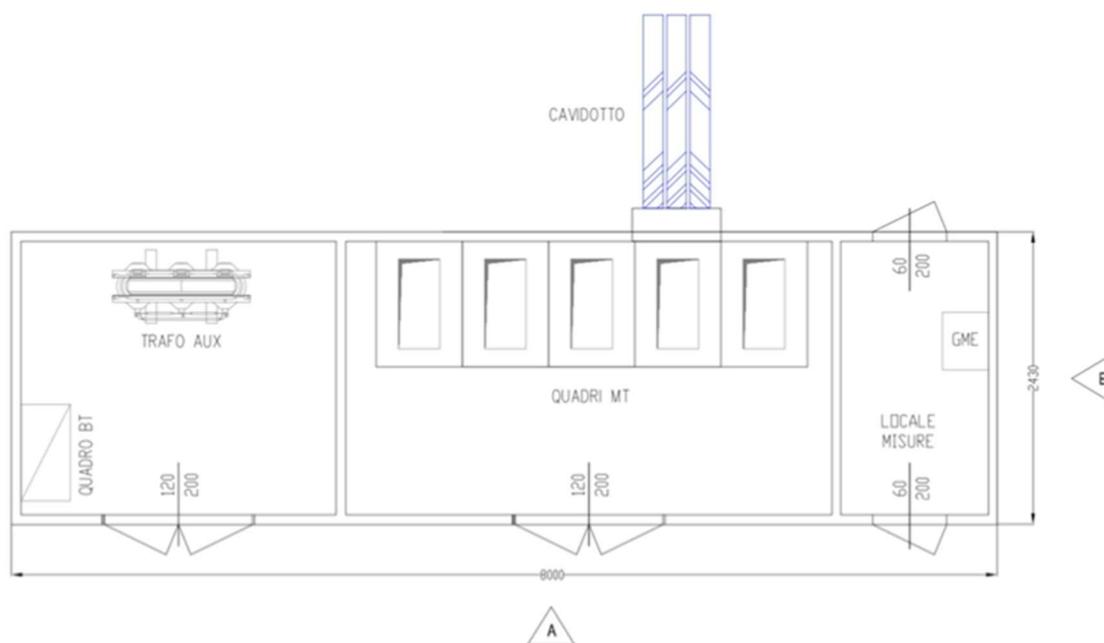


Figura 2-7 Locale cabina di Parallelo MT-Prospetto

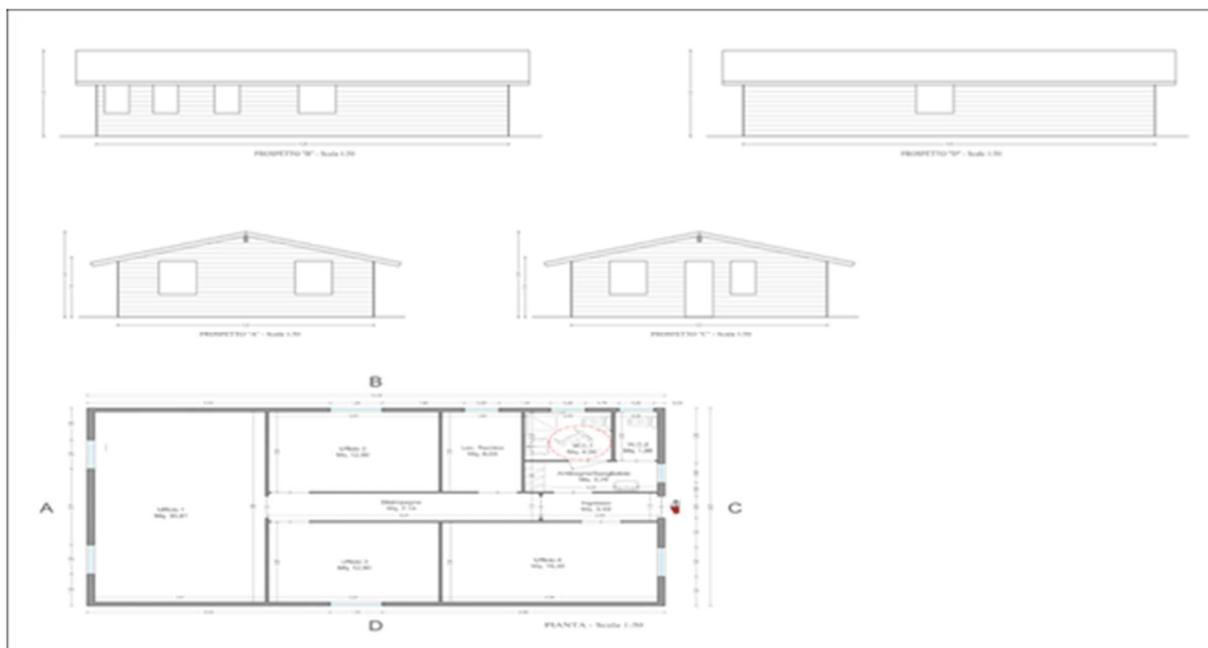


Figura 2-8 Pianta Prospetti O&M Building

### 2.3.5 Cabina di raccolta

Le cabine di parallelo avranno la funzione di ricevere attraverso un quadro sbarre l'energia elettrica MT (30 kV) proveniente da un gruppo di N°2,3 fino a 6 cabine di conversione di ciascun campo e di smistarla con unico cavo verso la Stazione Utente. Le cabine di parallelo, in cabinati prefabbricati dalle dimensioni 8000x3000x2400 mm, saranno ubicate nei pressi dei cavidotti MT; la loro funzione è di ridurre la lunghezza complessiva dei cavi ed il numero degli stessi in entrata alla Stazione Utente (totale linee entranti N°4), con conseguente riduzione della superficie d'ingombro della Stazione utente. In totale sono previste 3 cabine di parallelo MT, ognuna posizionata all'ingresso di ciascun campo fotovoltaico.

Si rimanda al preposto Elaborato Grafico per il dettaglio delle caratteristiche architettoniche e dimensionali dei locali tecnici e comunque avranno la stessa dimensione delle cabine di campo. Viene riportata una breve descrizione qualitativa:

- Fabbricato monoblocco;
- struttura portante realizzata in profilati di acciaio stampati a freddo, saldati ai quattro cantonali;
- pareti realizzate con lamiera d'acciaio grecato, saldata in continuità, al filo dei longheroni superiori e inferiori ed ai quattro cantonali e coibentato internamente con pannello dec, calpestabile;
- n. 4 blocchi d'angolo superiori da utilizzare per il sollevamento;
- n.4 blocchi d'angolo inferiori da utilizzare per trasporto mediante fissaggio a pianale di camion dotato di dispositivi twist lock;
- pavimento realizzato con lamiera olivata antiscivolo (spessore 3+2 mm);
- rivestimento delle pareti mediante pannelli coibentati con poliuretano espanso e rivestiti con lamiera zincata preverniciata.

La fondazione dei tre fabbricati sarà realizzata con platea in cls gettata in opera, con vani e pozzetti interrati per il passaggio dei cavi MT. Le coperture dei pozzetti, sia facenti parte delle fondazioni che ad esse esterni, saranno in ghisa. Il pavimento sarà predisposto con aperture e passerelle apribili per permettere il passaggio dei cavi MT e bT, nonché l'ispezione e l'agevole installazione degli stessi.

### 2.3.6 Recinzione dei Campi e Cancellate

La recinzione di ciascun campo sarà realizzata con rete metallica a maglia quadrata alta circa 2,2 m ma con delle aperture cadenzate ogni 2-3 metri con altezza dal suolo di 15 cm per consentire il passaggio alla micro-fauna locale. Essa sarà sostenuta da paletti zincati alti circa 3 m, che saranno infissi nel terreno per circa 50 cm. I pali saranno normalmente battuti nel terreno o sostenuti mediante la realizzazione di piccoli plinti ad hoc, prevedibilmente delle dimensioni 25x25x40 cm<sup>3</sup>, cioè pari a 0,025 m<sup>3</sup>. All'ingresso di ciascun campo verrà realizzato un cancello carraio delle dimensioni di circa 6 metri in acciaio verniciato con sistema anti-scavalcamento e effrazione.

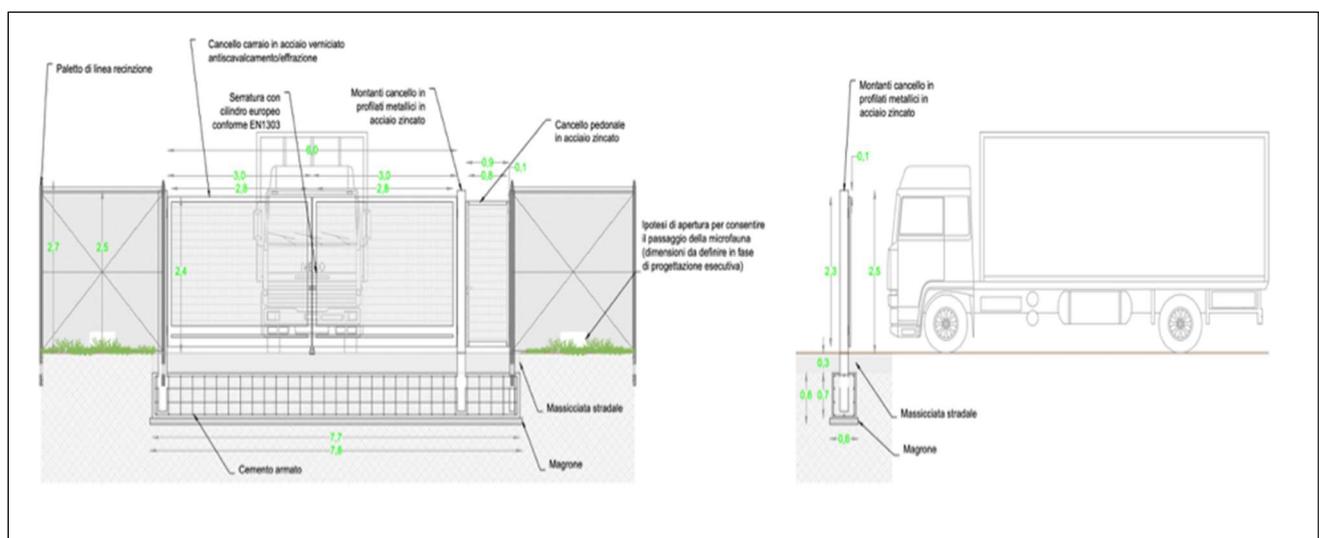


Figura 2-9 Particolare Cancello ingresso a ciascun Campo Fotovoltaico

### 2.3.7 Connessione alla rete TERNA

La posizione della sottostazione è stata scelta in considerazione del preventivo di connessione che prevede il collegamento dell'impianto in antenna a 150 kV con la esistente stazione 380/150 kV denominata "Benevento 2" in prossimità dell'area di progetto. Il sito della sottostazione è stato scelto in modo da limitare la lunghezza del collegamento AT ed è ubicato al F. 43 p. 360 del Comune di Benevento. La sottostazione occuperà una superficie di circa 27x27 m e sarà inglobata all'interno di un'unica area di condivisione con altri produttori che avrà un'estensione media di circa 88x57 m. e realizzata in opera con i basamenti per le attrezzature rialzati di circa 2.0 m rispetto al piano di campagna.



Figura 2-10 Sottostazione tipo con apparecchiatura ad alta tensione, trasformatore,

All'interno della sottostazione dovranno essere realizzate le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili;
- Costruzione edifici;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;
- Formazione delle vasche di fondazione per eventuali reattori;
- Formazione del basamento in c.a. e posa di un eventuale shelter.
- Realizzazione di fondazione per eventuale palo antenna.

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per le fondazioni, e q.li 3,00 per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso. Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo. La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastrini pure in getto prefabbricato. L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di metri 2. L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile di tipo scorrevole con luce netta di 10.00 m.

L'edificio per contenere tutte le apparecchiature sarà di dimensioni 23.0x5 metri, ed è suddiviso in:

- Locale generale
- Locale BT
- Locale MT-TSA
- Locale contatori di Misura

Le fondazioni dell'edificio saranno in c.a., le pareti esterne saranno in poroton o in c.a., mentre le pareti interne saranno realizzate in blocchi di forati; saranno previsti, tra i vari locali, dei cunicoli utilizzati per il percorso cavi tra le varie apparecchiature poste all'interno dell'edificio. Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra 3.00 m come quota finita. Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massicciata. I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini. Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato. Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di cm 25 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2. Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di cm.18 in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate. Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento. La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldaia. La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di mm 3, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di cm 4 e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa. Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico. Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- Dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- Dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- Dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori. Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno.

Le vasche di raccolta olio dei trasformatori è intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio. Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5. Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione. Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a ql.1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile. Il piazzale viene

realizzato con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm, costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia. Sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante. L'area non costruita della sottostazione potrà essere destinata ad un eventuale futuro accumulo.

### 2.3.8 Opere edili

#### Strade interne ai Campi fotovoltaici

All'interno dell'area dell'impianto saranno realizzate delle strade in terra battuta per la viabilità indispensabile per le varie operazioni di cantiere e di manutenzione. Le strade vicinali esterne esistenti permettono già di per se di raggiungere agevolmente ciascun campo ed esse saranno utilizzate essenzialmente per l'accesso ad esso e per il passaggio dei cavidotti in MT che andranno verso la stazione elettrica SE di utenza. La disposizione dei campi è stata effettuata essenzialmente tenendo conto della infrastruttura esistente al fine di ridurre le opere da realizzare e quindi l'impatto sul territorio dell'opera. Le cabine di parallelo in MT sono state predisposte in vicinanza di tali strade vicinali e all'ingresso di ciascun campo al fine di minimizzare il tracciato dei cavidotti in MT. All'interno di ciascun campo sono previste delle viabilità di servizio in terra battuta lungo il perimetro di ciascuno di esso e delle viabilità per il raggiungimento delle cabine inverter più interne. Le viabilità di servizio e di accesso alle cabine inverter avranno una larghezza media di 3,5 metri. Tali viabilità verranno realizzate mediante asportazione di uno strato superficiale del terreno esistente di circa 40 cm, la copertura con geo tessuto e successiva copertura con terreno stabilizzato. I rilevati previsti saranno formati a strati successivi (dopo il costipamento), e saranno costituiti da materiali idonei provenienti da cave reperibili nella zona e da eventuale materiale idoneo proveniente dagli scavi. Tali materiali saranno non impermeabilizzanti in maniera tale da favorire il drenaggio delle acque. Lo spessore dei rilevati sarà pari a 40 cm e verrà data una pendenza dell'1% da ambo i lati per favorire il normale deflusso delle acque piovane nei terreni. Il terreno vegetale di risulta proveniente dallo scavo a sezione obbligata delle viabilità interne al parco fotovoltaico sarà riutilizzato stesso in loco per le opere di appianamento del terreno ove necessarie.

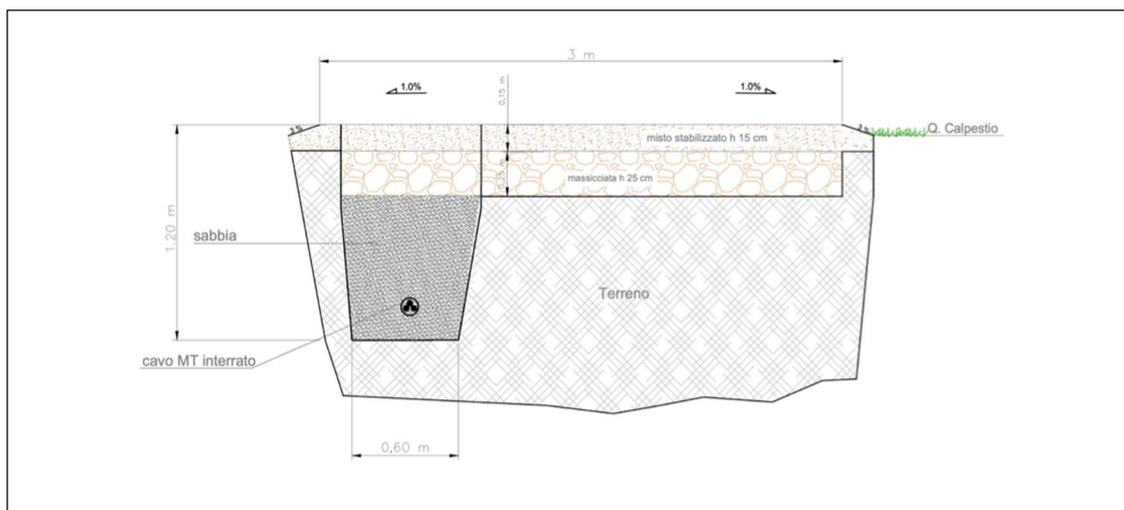


Figura 2-10 Sezione tipo viabilità interna al parco

### 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Il sito di installazione è ubicato nei Comuni di **Benevento (Bn)**, **Apollosa (Bn)** e **Castelpoto (Bn)** nella Provincia di Benevento rispettivamente a 1,1 km in direzione Nord-Nord-Est dal centro abitato di Apollosa, in direzione Ovest del centro abitato di Benevento a 4,5 km e in direzione Sud Sud Est del centro abitato di Castelpoto a 2 km . I Campi agro voltaici di progetto ricadono nei territori costituenti i confini fisici dei tre comuni interessati dall'intervento nella località "Pezza delle Cave " le coordinate geografiche baricentriche del sito di installazione del generatore fotovoltaico sono:

- Apollosa (BN) Campo 1  
Coordinata E (UTM WGS84) 475709 m Coordinata N (UTM WGS84) 455003 m
- Benevento (BN) Campo 2  
Coordinata N (UTM WGS84) 475968 m Coordinata E (UTM WGS84) 4550891 m
- Castelpoto (BN) Campo 2  
Coordinata N (UTM WGS84) 476103 m Coordinata E (UTM WGS84) 4551342 m
- Benevento (BN) Campo 2  
Coordinata N (UTM WGS84) 475903 m Coordinata E (UTM WGS84) 4551579 m
- Apollosa (BN) Campo 2  
Coordinata N (UTM WGS84) 475990 m Coordinata E (UTM WGS84) 4551342 m

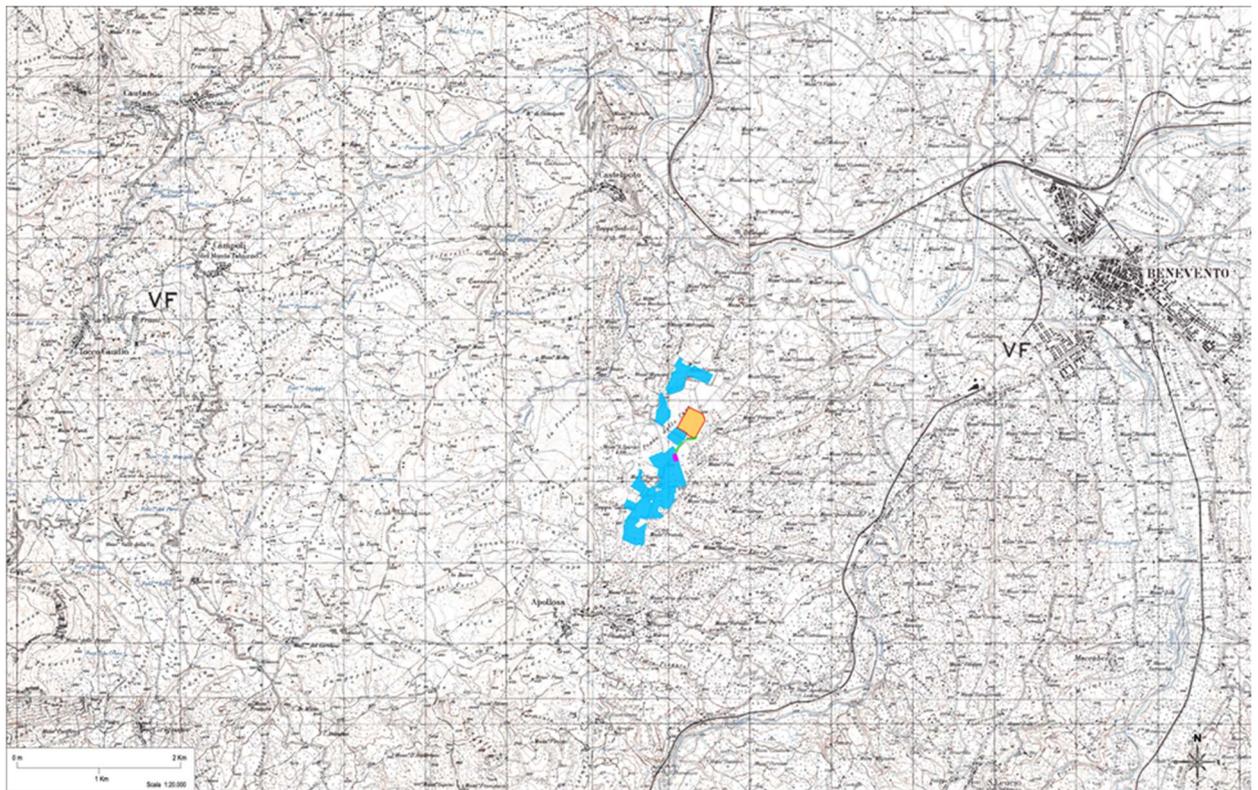


Figura 3-1 Inquadramento su IGM scala 1:50.000 area di progetto

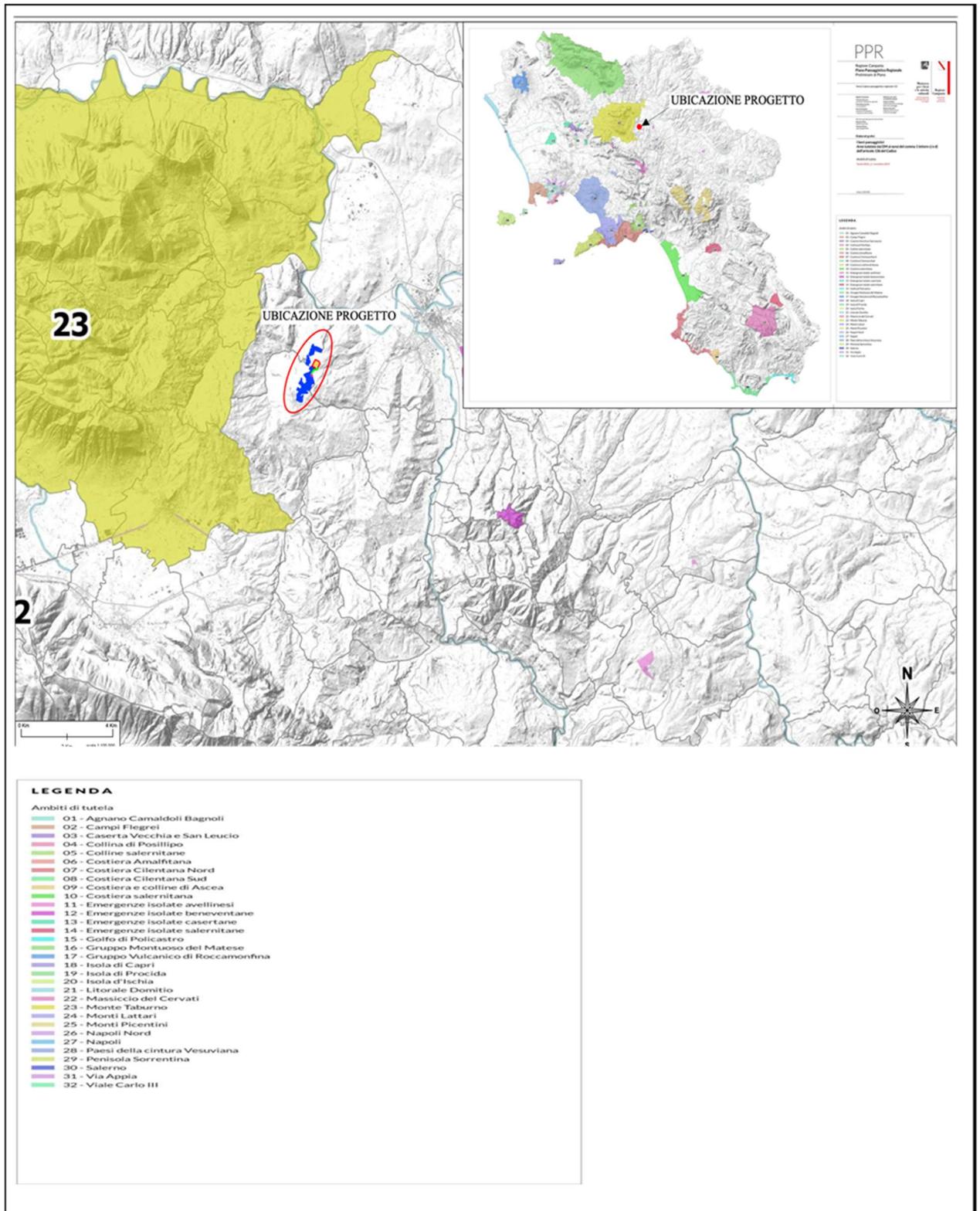


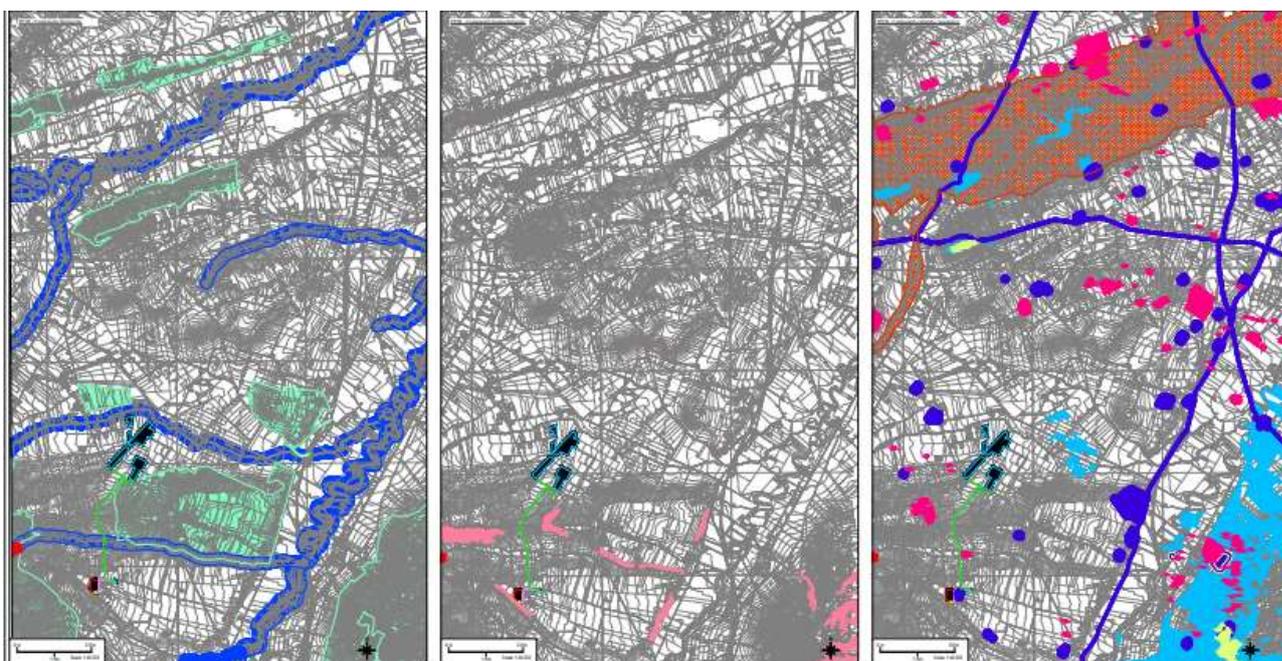
Figura 3-2 Layout di impianto alle aree tutelate dal PPR

#### Dati del sito:

- **Temperatura:** variazioni tra la minima e la massima di + 5 °C e + 40 °C;
- **Vento:** la condizione estrema del vento (3 secondi, periodicità 50 anni) alla massima altezza di installazione dei moduli è stimata in 40 m/s;
- **Frequenza di fulminazione:** il sito è caratterizzato da 0.5 impatti/ km all'anno;
- **Grandine:** evento possibile;
- **Neve :** eventopossibile.
- **Sismicità:** zona 1
- **Categoria topografica T1**

## 4 GESTIONE DEI MATERIALI E RIFIUTI DI RISULTA DALLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO

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



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 (a d esempio rifiuti da imballaggio)

aventi codici CER 15 XX XX;

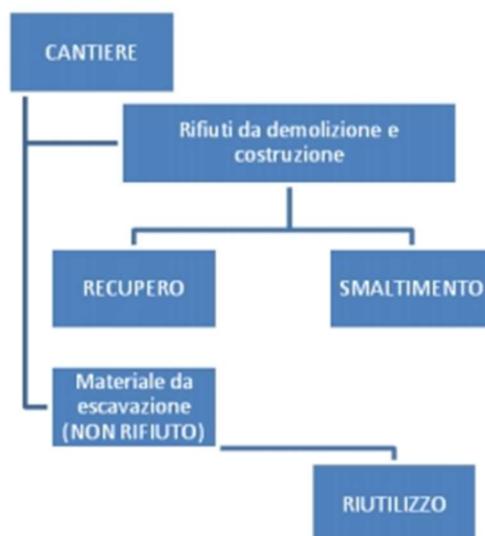
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

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 saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi



**RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE**

<b>CODICE CER</b>	<b>SOTTOCATEGORIA</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>
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	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

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

<b>CODICE CER</b>	<b>SOTTOCATEGORIA</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>
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 e indumenti protettivi	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da di cui alla voce 15 02 02

<b>CODICE CER</b>	<b>SOTTOCATEGORIA</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>
02 01 04	Rifiuti di plastica (esclusi imballaggi)	Tubi di irrigazione, macchinette deteriorati (PE, PVC, PRFV)

#### 4.1 Materiali di risulta da scavi e sbancamenti

La maggior parte dei materiali che vengono prodotti dalle operazioni di costruzione dell'impianto fotovoltaico 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, previo riscontro 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).

## 4.2 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 massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarico delle strade e platee di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

## 4.3 Materiali di risulta dalle operazioni di montaggio delle componenti tecnologiche

Per l'installazione delle componenti tecnologiche all'interno della cabina di raccolta e della sottostazione 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.

## 4.4 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).

## 4.5 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.

## 4.6 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 che risulteranno contaminati o meno.

#### 4.7 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 RIFIUTIO/SOTTOPRODOTTO DI LAVORAZIONE	MODALITA' DI SMALTIMENTO/RECUPERO/RIUSO
<b>1. Terre e rocce da scavo</b>	Si prevede di utilizzare il materiale escavato nello stesso sito di produzione previa accertamento dell'assenza di contaminazione. Gli esuberanti verranno conferiti presso discarica. Per dettagli si rimanda al Piano di Utilizzo Preliminare.
<b>2. Inerti da costruzione</b>	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 esuberanti verranno conferiti a discarica.
<b>3. Inerti da demolizione</b>	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.
<b>4. Imballaggi</b>	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).
<b>5. Materiale plastico</b>	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).
<b>6. Sfridi</b>	Gli sfridi di diversa origine andranno sempre conferiti presso discarica autorizzata ad eccezione degli sfridi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio. Per gli sfridi di materiale plastico già si è detto al punto 6.
<b>7. Rifiuti pericolosi</b>	Gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati dall'asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi

## 4.8 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 fotovoltaico.

### **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;
1. 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;
  2. 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 al momento 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 ed 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 affidata 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;
- Se l'impresa provveda anche alla raccolta e al trasporto dei rifiuti deve fornire l'iscrizione all'albo nazionale gestori ambientali.

## 5 CONCLUSIONI

Per attuare una efficiente strategia di riciclaggio è importante attuare una corretta gestione dei rifiuti nella fase di costruzione. In ogni cantiere, in base alla tipologia di opera da realizzare ed alle caratteristiche merceologiche dei materiali impiegati in relazione alle possibilità di riciclaggio vanno individuati gli obiettivi da raggiungere procedendo con le norme che consentano l'implementazione dei sistemi di gestione ambientale. La minimizzazione dei rifiuti all'interno di un'area di cantiere necessita l'attuazione di un efficiente programma di monitoraggio che consenta di individuare le criticità per poter attuare opportune misure di mitigazione ed eventuale correzione. Nella realizzazione dei processi e nella costruzione di prodotti edilizi è importante, secondo le normative di settore, rivolgere l'attenzione «ai principi di minimizzazione dell'impiego di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate nell'intervento». Da ciò nasce il nuovo approccio del fare architettura valutando la compatibilità dell'opera in tutte le fasi del ciclo edilizio.

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 di assenza di contaminazione.

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

**CAPACCIO-PAESTUM, 18 settembre 2022**

**Firma**