



COMMITTENTE:

**RWE****RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.**Via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968  
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

COLLABORAZIONE TECNICA:

**PCR****PCR ENERGY S.R.L.**Via Nazionale -Fraz. Zuppino, 84029-Sicignano degli Alburni (SA)  
P.IVA/C.F. 05857410657  
PEC: pcrenergysrl@pec.it

TITOLO DEL PROGETTO:

**PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA DENOMINATO "OLIVOLA" DELLA POTENZA DI 77.994,84 kWp, LOCALIZZATO IN AREA IDONEA, OVVERO, IN PARTE IN AREA A DESTINAZIONE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE, E COMMERCIALE AI SENSI DELL'ARTICOLO 22-BIS DEL D.LGS. 199/2021 E, IN PARTE, IN AREE AGRICOLE IDONEE POSTE A DISTANZA INFERIORE A 500 METRI DALLE STESSE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 20 DEL D.LGS. 199/2021, COMPRESIVO DELLE RELATIVE OPERE ELETTRICHE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI BENEVENTO (BN) IN CONTRADA "OLIVOLA"**

DOCUMENTO:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° DOCUMENTO:

**PVOLIV-S05.01-00**

ID PROGETTO	PVOLIV	DISCIPLINA	PD	TIPOLOGIA	R	FORMATO	A4
-------------	--------	------------	----	-----------	---	---------	----

ELABORATO:

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

FOGLIO	---	SCALA	---	NOME FILE	PVOLIV-S05.01-00.PDF
--------	-----	-------	-----	-----------	----------------------

PROGETTAZIONE:

**gaia**  
tech**GaiaTech S.r.l.**Via Beato F. Marino, snc-Z.I.  
87040 Zumpano (CS)  
www.gaiatech.it  
P.IVA 03497340780  
REA CS/239194

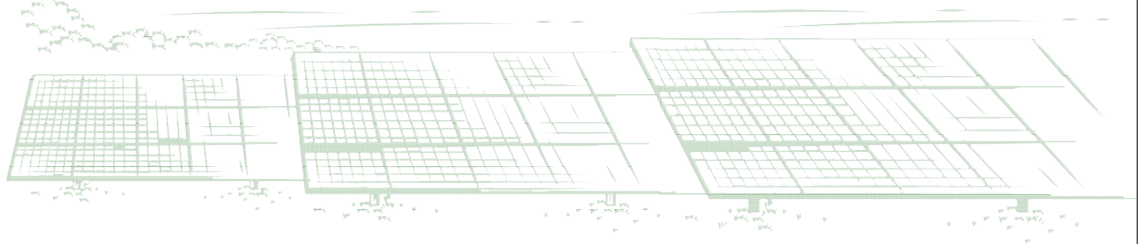
DIRETTORE TECNICO:

**Ing. Dario DOCIMO**

GRUPPO TECNICO:

Ing. Giovanni GRECO  
Ing. Eugenio GRECO  
Ing. Gaetano DE ROSE  
Ing. Biagio RICCIO  
Ing. Ida FILICE  
Ing. Andrea AULICINO  
Ing. Alfonso CAROTENUTO  
Dott. Geol. Luigi DE PREZII  
Dott. ssa Mirian PALACIOS

SPECIALISTI:

**Ing. Dario DOCIMO**

REV.	DATA REVISIONE	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	28/09/2023	Prima Emissione			

## PREMESSA

La presente relazione costituisce parte integrante del progetto definitivo per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica denominato "Olivola" della potenza di 77.994,84 kWp, localizzato in area idonea, ovvero, in parte in area a destinazione industriale, artigianale, e commerciale ai sensi dell'articolo 22-bis del D.lgs. 199/2021 e, in parte, in aree agricole idonee poste a distanza inferiore a 500 metri dalle stesse, ai sensi dell'articolo 20 del D.lgs. 199/2021, comprensivo delle relative opere elettriche connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nel Comune di Benevento (BN) in contrada "Olivola".

Gli interventi previsti dal progetto in esame comprendono lavorazioni che comportano inevitabilmente la produzione di materiali da scavo. Detti materiali dovranno essere gestiti in ottemperanza alla normativa in materia ambientale attualmente in vigore in Italia.

Per tale motivo è stata redatta la presente relazione contenente l'indicazione delle attività che comporteranno la produzione in cantiere di terre e rocce da scavo e i criteri generali che verranno adottati per la corretta gestione dei suddetti materiali ai sensi dell'art. 24 comma 3 del **DPR 120/2017**.

**INDICE**

1. QUADRO NORMATIVO .....	4
2. DEFINIZIONI .....	5
3. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	10
4. ASPETTI PROGETTUALI.....	14
4.1. IL CAMPO FOTOVOLTAICO .....	15
4.1.1. IL CAMPO FOTOVOLTAICO.....	16
4.1.2. I QUADRI DI CAMPO E DI PARALLELO .....	17
4.1.3. INVERTER .....	17
4.1.4. TRASFORMATORI .....	17
4.1.5. CABINA DI CONSEGNA E RICEZIONE .....	18
4.1.6. STRUTTURA DI SOSTEGNO E POSIZIONAMENTO DEI MODULI..	18
4.1.7. PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	19
4.1.8. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI .....	20
4.1.9. MISURE DI PROTEZIONE .....	20
4.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	22
4.2.1. IL CAVIDOTTO .....	23
4.3. ADEGUAMENTO DELLE AREE .....	24
5. GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	27

5.1.	ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE .....	28
5.2.	TEST DI CESSIONE .....	30
5.3.	ATTIVITÀ DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE .....	32
6.	CANTIERIZZAZIONE .....	34
7.	PIANO PRELIMINARE .....	35
7.1.	GENERALITÀ .....	35
7.2.	OPERE INFRASTRUTTURALI .....	35
7.2.1.	NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE.....	36
7.3.	OPERE DI INFRASTRUTTURALI LINEARI .....	37
7.3.1.	NUMERO E MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO DA EFFETTUARE 39	
7.4.	I PARAMETRI DA DETERMINARE .....	40
7.5.	STIMA COMPLESSIVA DEI QUANTITATIVI RISULTANTI DAGLI SCAVI 40	
7.6.	STIMA DEL FABBISOGNO DI RINTERRO.....	42
7.7.	GESTIONE DELL'AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE DI SCAVO .....	43
8.	CONCLUSIONI .....	44

## 1. QUADRO NORMATIVO

I principali riferimenti normativi per la redazione del presente "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo" sono rappresentati, dal **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** "Norme in materia ambientale" e dal **DPR 120/2017** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"

Per quanto non espressamente riportato nel corpo della presente, si richiama la seguente normativa di settore:

- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 "Codice dei contratti pubblici".

## 2. DEFINIZIONI

Per una migliore comprensione del presente *"Documento preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo"*, si riporta un elenco di definizioni utili riprese dall'art. 183 del D.Lgs. 152 del 03/04/2006:

a) **"rifiuto"**: qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi;

b) **"rifiuto pericoloso"**: rifiuto che presenta una o più caratteristiche di cui all'allegato I della parte quarta del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni;

n) **"gestione"**: la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compresi il controllo di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento, nonché le operazioni effettuate in qualità di commerciante o intermediario. Non costituiscono attività di gestione dei rifiuti le operazioni di prelievo, raggruppamento, cernita e deposito preliminari alla raccolta di materiali o sostanze naturali derivanti da eventi atmosferici o meteorici, ivi incluse mareggiate e piene, anche ove frammisti ad altri materiali di origine antropica effettuate, nel tempo tecnico strettamente necessario, presso il medesimo sito nel quale detti eventi li hanno depositati;

o) **"raccolta"**: il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare alla raccolta, ivi compresa la gestione dei centri di raccolta di cui alla lettera "mm", ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento;

q) **"preparazione per il riutilizzo"**: le operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento;

r) **"riutilizzo"**: qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti;

t) **"recupero"**: qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale. L'allegato C della parte IV del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 152 riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero.;

z) «**smaltimento**»: qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. L'Allegato B alla parte IV del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 152 riporta un elenco non esaustivo delle operazioni di smaltimento;

Di seguito si riportano le definizioni ex art. 2 del **DPR 120/2017**:

a) «**lavori**»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;

b) «**suolo**»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;

c) «**terre e rocce da scavo**»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;

d) «**autorità competente**»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;



e) «**caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo**»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento;

f) «**piano di utilizzo**»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;

g) «**dichiarazione di avvenuto utilizzo**»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;

h) «**ambito territoriale con fondo naturale**»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;

i) «**sito**»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee);

l) «**sito di produzione**»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;

m) «**sito di destinazione**»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;

n) «**sito di deposito intermedio**»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5;

o) «**normale pratica industriale**»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono



essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale;

p) «**proponente**»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo;

q) «**esecutore**»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;

r) «**produttore**»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispose e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;

s) «**ciclo produttivo di destinazione**»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava;

t) «**cantiere di piccole dimensioni**»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità non superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, comprese quelle prodotte nel corso di attività o opere soggette a valutazione d'impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

u) «**cantiere di grandi dimensioni**»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

v) «**cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA**»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

z) «**sito oggetto di bonifica**»: sito nel quale sono state attivate le procedure di cui al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

aa) «**opera**»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica

### 3. INQUADRAMENTO DEL SITO

Benevento è considerata una città collinare di antichissime origini, capoluogo di provincia, la cui economia è proiettata verso tutti i settori dell'economia. La grande maggioranza dei beneventani, con un indice di vecchiaia inferiore alla media, risiede nel capoluogo comunale, posto al centro di una depressione naturale; il resto della comunità si distribuisce in un cospicuo numero di piccolissimi aggregati urbani e in una serie di case sparse.

Il territorio comunale, dal profilo geometrico vario ma non aspro, si estende per gran parte in una conca creatasi alla confluenza di alcuni tra i fiumi più importanti della Campania; tutt'intorno s'innalzano colli dai morbidi crinali, dove oliveti e vigneti si alternano a rade macchie di vegetazione mediterranea.

L'intervento oggetto del presente progetto prevede la realizzazione di un Parco Fotovoltaico in un'area identificata come C.da Olivola, a Nord-Ovest dell'intero territorio comunale.

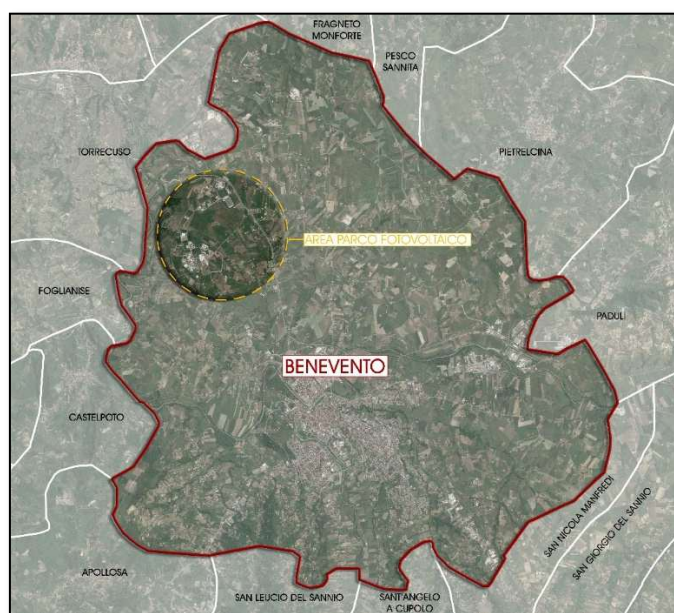


Figura 1: Inquadramento generale su ortofoto del comune di Benevento – Individuazione Area Parco

Per quanto riguarda all'inquadramento catastale delle opere, il layout dell'impianto fotovoltaico e la sottostazione interesserà la zona nord del territorio comunale di Benevento (BN – Regione Campania), in località "Olivola" ad una quota di circa 200 m s.l.m.

Si riportano di seguito i dati catastali:

Identificativo	Comune	Foglio	Particella
A1	Benevento (BN)	6	70-405-1128
A2	Benevento (BN)	6	1153-1156-72-1106
A3	Benevento (BN)	6	1233-1235-1237
B	Benevento (BN)	6	1257-1259-1308-1312
C1	Benevento (BN)	13	521-522
C2	Benevento (BN)	13	802
C3	Benevento (BN)	13	928
C4	Benevento (BN)	13	930
C5	Benevento (BN)	13	239-293-294
D1	Benevento (BN)	13	80-111-237
		14	341-340-339-1602-1603-6
D2	Benevento (BN)	14	899-352-15
E1	Benevento (BN)	13	916-991
		14	384-825
		15	187-2287-1017-1014-2291-2289
E2	Benevento (BN)	13	118-211
F1	Benevento (BN)	15	2444-2445
F2	Benevento (BN)	15	2446-2447-2448-2449-1170
F3	Benevento (BN)	15	2134
G1	Benevento (BN)	15	2170-374-176-336-90
G2	Benevento (BN)	15	1977
SOTTOSTAZIONE	Benevento (BN)	8	716-944

Tabella 1: Individuazione dei fogli catastali interessati.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa con indicazione delle coordinate di riferimento delle aree di impianto previsti nel sistema di riferimento UTM WGS84 fuso 33T:

Identificativo	N	E	Superficie m <sup>2</sup>
A1	4559324.82 m	479323.36 m	25,621
A2	4559054.55 m	479584.60 m	89,888
A3	4558867.19 m	479432.11 m	12,425
B	4559388.37 m	478970.87 m	80,122
C1	4559175.50 m	478239.68 m	12,278
C2	4559247.26 m	477970.43 m	16,719
C3	4559208.64 m	477847.02 m	6,127

Identificativo	N	E	Superficie m <sup>2</sup>
C4	4559174.34 m	477928.52 m	12,371
C5	4559229.00 m	477738.65 m	37,050
D1	4558380.43 m	478029.46 m	171,000
D2	4558097.98 m	477984.93 m	87,992
E1	4558060.67 m	478543.44 m	165,472
E2	4558638.89 m	478325.95 m	32,914
F1	4557530.46 m	478857.89 m	26,125
F2	4557733.77 m	478593.85 m	51,504
F3	4557506.95 m	478605.43 m	7,999
G1	4556712.10 m	478364.10 m	60,844
G2	4556663.64 m	478433.13 m	21,336
SOTTOSTAZIONE	4558679.89 m	481965.17 m	9,162

Tabella 2: Ubicazione delle aree di impianto e sottostazione.

L'area di intervento è destinata principalmente a territorio agricolo (seminativi irrigui e non irrigui) e industriale che conferisce al paesaggio caratteristiche di antropizzazione tali da non favorire processi di completa rinaturalizzazione.

L'area di impianto risulta essere raggiungibile dal nucleo cittadino della città di Benevento principalmente attraverso la strada statale della Valle Telesina SS372, che attraversa completamente l'intero parco connettendo anche i comuni limitrofi a Nord di Benevento, e i vari campi attraverso contrade e strade secondarie che da essa diramano.

L'area della futura sottostazione dell'impianto è ubicata proprio alla fine della strada "C.da Olivola".



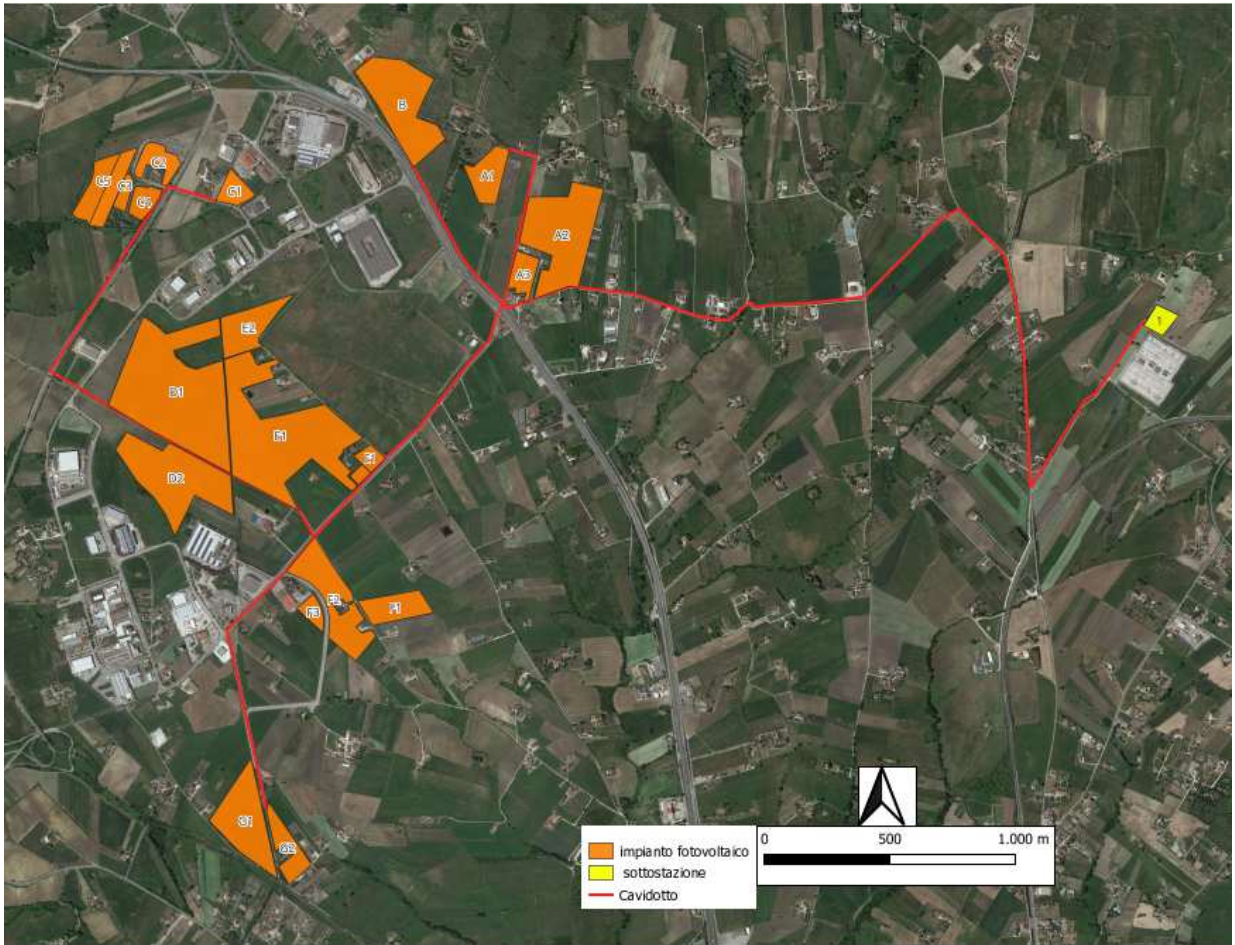


Figura 2: Ortofoto area di interesse

## 4. ASPETTI PROGETTUALI

Il progetto riguarda un impianto fotovoltaico con una potenza installata di 77,994 MWp, posizionato a terra su strutture ad inseguimento mono-assiale, insieme alle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). Questo impianto sarà collegato a un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione della RTN a 150 kV, denominata "Benevento 3". La società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. con sede legale in Via Andrea Doria 41 G – 00192 Roma (RM) è la proponente di tale iniziativa.

Il Parco fotovoltaico in progetto si compone di 7 aree definite come "**campi**", a loro volta suddivisi in 18 "**sottocampi**", ciascuno contrassegnato da una combinazione di lettere e numeri progressivi.

CAMPO	SOTTOCAMPO	N° DI MODULI
<b>A</b>	A1	2'464
	A2	11'956
	A3	1'484
<b>B</b>	B	9'520
<b>C</b>	C1	1'008
	C2	1'176
	C3	336
	C4	1'092
	C5	4'564
<b>D</b>	D1	24'332
	D2	11'424
<b>E</b>	E1	21'728
	E2	4'004
<b>F</b>	F1	2'996
	F2	6'188
	F3	644
<b>G</b>	G1	6'776
	G2	1'344

Tabella 3 - Suddivisione in campi e sottocampi



#### 4.1. IL CAMPO FOTOVOLTAICO

Come riferito in precedenza, il Parco fotovoltaico in progetto si compone di 7 aree definite come "**campi**", a loro volta suddivisi in 18 "**sottocampi**", ciascuno contrassegnato da una combinazione di lettere e numeri progressivi.

Nell'ambito della progettazione delle opere di connessione, i diversi sottocampi sono stati raggruppati in **3 sezioni**, come riepilogato nella seguente tabella. Le 3 sezioni si compongono di 37 generatori o campi fotovoltaici con una suddivisione funzionale in sottocampi.

Sezione d'impianto	Sottocampo	Struttura moduli			Moduli totali	Taglie trasformatori	Potenza [kWp]
		84	56	28			
1	A1	14	15	16	2464	1600	1'700,16
	A2	115	23	36	11956	2500	8'249,64
	A3	12	2	13	1484	1250	1'023,96
	B	88	25	26	9520	2500	6'568,8
<b>TOTALE SEZIONE 1</b>							<b>17'542,56</b>
2	C1	7	5	5	1008	800	695,52
	C2	10	4	4	1176	800	811,44
	C3	0	0	12	336	1250	231,84
	C4	4	11	5	1092		753,48
	C5	41	19	2	4564	1600	3149,16
	D1	258	30	35	24332	2500	16'789,08
	D2	106	29	32	11424	2500	7'882,56
<b>TOTALE SEZIONE 2</b>							<b>30'313,08</b>
3	E1	217	45	35	21728	2500	14'992,32
	E2	40	8	7	4004	1600	2'762,76
	F1	32	1	9	2996	1600	2'067,24
	F2	52	21	23	6188	2500	4'269,72
	F3	4	4	3	644		444,36
	G1	54	26	28	6776	2500	4'675,44
	G2	7	7	13	1344	1250	927,36
<b>TOTALE SEZIONE 3</b>							<b>30'139,2</b>
<b>TOTALE POTENZA IMPIANTO</b>							<b>77'994,84</b>

Tabella 4 - Configurazione Sezioni

L'impianto, così composto verrà predisposto per lavorare in parallelo con la rete di distribuzione dell'energia elettrica di TERNA (Vn 150 kV; f 50 Hz).

Nella fattispecie, l'impianto risulta, quindi, così suddiviso:

- ✓ Campo fotovoltaico: formato dal parallelo delle stringhe installate su strutture con orientatori monoassiali.
- ✓ Quadri: per ciascun campo fotovoltaico verranno utilizzati dei quadri per effettuare il parallelo delle stringhe (quadri di stringa o di campo).
- ✓ Inverter: ogni campo fotovoltaico sarà suddiviso in sottocampi, ciascuno dei quali sarà costituito da un inverter da 350 kWp collegato a stringhe da 28 moduli. L'inverter è dotato di dodici MPPT e ventiquattro ingressi, il che permette una migliore gestione del campo stesso.
- ✓ Trasformatori: per ciascun campo verrà utilizzato un trasformatore che permetterà la trasformazione dell'energia prodotta dai relativi inverter.
- ✓ Cabina di consegna e ricezione: i 37 trasformatori di campo verranno collegati alla cabina di ricezione e consegna dove sarà installata la logica di controllo, protezione e misura per il parallelo con la rete.

#### 4.1.1. IL CAMPO FOTOVOLTAICO

Come visto, l'impianto Fotovoltaico in progetto, si comporrà di 37 campi suddivisi in 3 sezioni, per un totale di **113.036 pannelli** da **690 Wp** ciascuno, realizzato con:

- ✓ n° 1061 strutture di sostegno di tipo fisso con orientamento sud e inclinazione 25°, aventi configurazione 2x42 moduli fotovoltaici bifacciali
- ✓ n° 275 strutture di sostegno di tipo fisso con orientamento sud e inclinazione 25° aventi configurazione 2x28 moduli fotovoltaici bifacciali
- ✓ n° 304 strutture di sostegno di tipo fisso con orientamento sud e inclinazione 25° aventi configurazione 2x14 moduli fotovoltaici bifacciali.

Ogni modulo fotovoltaico, come detto in precedenza, ha potenza pari a 690 Wp e una tecnologia costruttiva del tipo monocristallina bifacciale. Complessivamente, per i 37 campi si ottiene una potenza installata pari a **77.994,84 kWp**.

#### 4.1.2. I QUADRI DI CAMPO E DI PARALLELO

Ogni stringa dell'impianto sarà composta dalla serie di 28 pannelli fotovoltaici.

Ogni quadro di campo permetterà al massimo il parallelo di 2 stringhe per poter consentire il collegamento di 24 stringhe totali, considerando che l'inverter è dotato di 12 ingressi.

Al fine di limitare le perdite per effetto Joule, i quadri di campo saranno installati possibilmente nelle immediate vicinanze del gruppo di stringhe asservite e, per quanto possibile, in maniera simmetrica così da rendere minima la lunghezza dei cavi.

#### 4.1.3. INVERTER

Gli inverter utilizzati per la conversione dell'energia prodotta sono caratterizzati da 24 ingressi afferenti a 12 MPPT. Questo fa sì che, in caso di ombreggiamento parziale del campo fotovoltaico, o di rendimenti diversi dovuti a mal funzionamento di stringhe, le sezioni non si influenzino vicendevolmente.

Così come previsto dalla normativa vigente, ogni inverter sarà dotato di dispositivo di generatore DDG, ossia un interruttore di potenza lato corrente alternata e pulsante di sgancio a minima di tensione per la messa fuori in servizio in caso di emergenza.

#### 4.1.4. TRASFORMATORI

Per l'innalzamento alla tensione di 30KV verranno utilizzati **23** trasformatori BT/MT inglobati in resina da **2500 kVA, 2000KVA, 1600KVA, 1250 KVA, 1000KVA** e **800KVA**, un trasformatore per ogni campo.

I trasformatori, così come le cabine di conversione, verranno installati possibilmente in maniera baricentrica cercando di limitare eventuali dissimmetrie nella lunghezza/dislocazione dei cavi/cavidotti di collegamento. Questo al fine di rendere il più possibile omogenei i campi fotovoltaici stessi. Le uscite in corrente alternata MT (20 kV; 50 Hz) dei trasformatori si attesteranno ad una cabina di ricezione in MT; il quadro di media tensione è composto da tre unità per la realizzazione del parallelo.

Il contributo alla corrente di cortocircuito immette in rete una corrente nominale massima, erogata da ciascun inverter, pari a circa  $123 \times 254 = 31.242,00A$ ; questa, in MT, diventa circa 1250 A.

#### 4.1.5. CABINA DI CONSEGNA E RICEZIONE

I campi fotovoltaici, ciascuno con propria cabina di conversione e trasformazione, sono collegati fra loro mediante connessioni radiali, con le estremità collegate alla cabina di ricezione.

La cabina di consegna e ricezione potrà essere unica o separata, ma in ogni caso dovrà avere tre locali distinti, quali il "Locale di consegna del gestore", il "Locale misure" ed il "Locale di ricezione dell'utente". Nello specifico, è opportuno sottolineare che nel locale utente sarà posizionato il quadro in MT a 30kV con DDI (dispositivo di Interfaccia) e DG (Dispositivo Generale) secondo le norme CEI 0-16 per la connessione tra le cabine di consegna, ricezione e trasformazione.

#### 4.1.6. STRUTTURA DI SOSTEGNO E POSIZIONAMENTO DEI MODULI

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da un sistema per installazione in campo aperto, che trova impiego da molti anni in numerosi progetti in Europa.

Il montaggio modulare offre possibilità quasi illimitate di assemblaggio per i moduli maggiormente in circolazione sul mercato.

Per mezzo dello sviluppo di particolari morsetti di congiunzione si riducono al minimo i tempi di montaggio.

Si tratta di una struttura metallica costituita essenzialmente da:

- ✓ Il corpo di sostegno disponibile come sostegno singolo o articolato a seconda del numero di moduli da applicare. La leggerezza dell'alluminio e la robustezza dell'acciaio raggiungono un'ottima combinazione e attraverso il profilo monoblocco vengono evitate ulteriori giunzioni suscettibili alla corrosione e alla maggiore applicazione.

- ✓ Le traverse sono rapportate alle forze di carico. Tutti i profili sono integrati da scanalature che permettono un facile montaggio. Le traverse sono fissate al sostegno con particolari morsetti.
- ✓ Le fondazioni costituite semplicemente da un profilato in acciaio zincato a caldo conficcato nel terreno. La forma del profilo supporta ottimamente i carichi statici e dinamici. Rispetto ai profili laminati il risparmio di materiale è del 50%.

Grazie ai pochi componenti che costituiscono la struttura il tempo di montaggio è particolarmente ridotto. L'infissione nel terreno dei profilati in acciaio viene realizzato da ditte specializzate.

La struttura di supporto è garantita per 25-30 anni.

Lungo il perimetro dell'impianto verrà posta una recinzione a maglia sciolta di altezza pari a m 2.50. Tale recinzione sarà dotata di ingresso carrabile.

Perimetralmente all'impianto fotovoltaico sarà realizzato un sistema di siepi arbustive con lo scopo principale di creare barriere vegetali che consentano di limitare l'impatto visivo nei confronti delle aree contermini.

#### 4.1.7. PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La quantità di energia elettrica producibile è calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1.

Facendo quindi riferimento a quanto descritto otteniamo un valore di irraggiamento cioè di radiazione media annua, sulla superficie del modulo inclinato di 25° e orientato a SUD, pari a 1781,75 kWh/m<sup>2</sup>.

Come riferimento geografico ai fini del calcolo è stata considerata la località che dispone dei dati storici di radiazione solare nelle immediate vicinanze di Benevento.

Considerando la potenza di picco del sistema fotovoltaico si può stimare una produzione energetica annua di circa **108.140,52 MWh**.

#### 4.1.8. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI

Come già precisato, l'impianto fotovoltaico in oggetto ha lo scopo di immettere tutta l'energia prodotta in rete. Tenendo in considerazione ciò, per il corretto funzionamento dell'impianto devono essere alimentati i servizi ausiliari. Pertanto, deve essere predisposto un trasformatore atto ad alimentare tutti i servizi ausiliari dell'impianto fotovoltaico.

In via preliminare si può considerare adatta allo scopo una fornitura di circa 50 kW. In particolare, tale fornitura alimenterà:

- L'impianto illuminazione esterno del campo, ed interno alle cabine;
- I quadri di bassa tensione dei servizi ausiliari;
- L'impianto di videosorveglianza ed il sistema di antintrusione;
- Il sistema di controllo e gestione in remoto;

Forza motrice utente ed illuminazione disponibile nelle aree dell'impianto. Tale fornitura può avvenire direttamente in bassa tensione, oppure tramite un trasformatore MT/BT 30 kV/800V isolato in resina. Si rimanda tale scelta in fase di progettazione esecutiva

#### 4.1.9. MISURE DI PROTEZIONE

##### **PROTEZIONE DEI CONTATTI DIRETTI**

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti intesi a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto diretto con parti attive normalmente in tensione.

Ai fini della protezione contro i contatti diretti, per l'impianto Fotovoltaico in oggetto, si procederà attraverso l'utilizzo di barriere ed involucri isolanti, tale da scongiurare il contatto con le parti attive.

Per rendere efficace tale provvedimento gli involucri e le barriere dovranno avere grado di protezione IP non inferiore a IPXXB, e per tutte le superfici superiori orizzontali che ovviamente sono a portata di mano almeno IPXXD.

##### **PROTEZIONE DEI CONTATTI INDIRETTI**

La protezione contro i contatti indiretti consiste nelle misure intese a salvaguardare le persone, contro il pericolo derivante dal contatto di parti conduttrici isolate dalle parti

attive, ma che potrebbero andare in tensione a causa di un guasto o di un cedimento dell'isolamento.

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti, per l'impianto Fotovoltaico in oggetto, si procederà attraverso:

- L'interruzione automatica del circuito (adottato per la sezione dell'impianto in corrente alternata).
- L'utilizzo di componenti in classe II (doppio isolamento o isolamento equivalente, adottato per la sezione dell'impianto in corrente continua).
- Per mezzo di un dispositivo permanente di controllo dell'isolamento che segnali il verificarsi del primo guasto a terra (o cedimento dell'isolamento), ed interrompendo il servizio (adottato per la sezione dell'impianto in corrente continua)

### **IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE**

La messa a terra può riguardare le masse, oppure il sistema elettrico, cioè l'insieme dei circuiti aventi una determinata tensione nominale.

Un sistema elettrico è isolato da terra se nessuna parte attiva è messa, appunto, a terra. Se invece si collega direttamente a terra un punto del sistema elettrico, ad esempio un polo, si dice che il sistema elettrico è a terra. Nel caso in esame la parte in corrente continua sarà trattata come un sistema isolato da terra.

Nel caso di un guasto a terra nel campo Fotovoltaico, e questo è isolato da terra, questo primo guasto non determina una corrente apprezzabile, ma se il guasto permane e sopravviene un secondo guasto a terra, la parte tra i due punti del generatore viene cortocircuitata.

Ai fini della sicurezza come visto nel paragrafo precedente si utilizzerà un dispositivo di controllo che al momento di primo guasto a terra provvederà a segnalare il guasto ed a interrompere il circuito mandando in stand-by l'inverter.

La messa a terra (nella sezione in corrente continua) è prevista per le cornici dei moduli, per la struttura in metallo di sostegno, per gli scaricatori di sovratensione previsti nei quadri di campo e di parallelo, per le masse in metallo a contatto con gli inverter.



Per la sezione in corrente alternata il sistema è da considerarsi come TN per cui il neutro è messo a terra e le masse sono connesse allo stesso impianto di terra del neutro. Questo dovrà garantire la sicurezza sia per un guasto MT sia per un guasto sulla BT, nonché come dispersore per l'impianto di protezione dalle sovratensioni originate dalle scariche atmosferiche.

In sede di progettazione esecutiva si dovrà porre estrema attenzione nel dimensionamento e coordinamento delle protezioni, analogamente si dovrà porre particolare attenzione alle tensioni di contatto e di passo.

#### 4.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera hanno alla base i concetti di reversibilità degli interventi e salvaguardia del territorio; questo al fine di ridurre al minimo le possibili interferenze con le componenti paesaggistiche.

Durante la fase di cantiere, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione di cavidotti, fondazioni delle cabine e viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere stesso e, successivamente, utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi, così da riuscire a riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi, e, conseguentemente, conferire a discarica solo una minima porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo in sezione ristretta livellato con un letto di sabbia, e successivamente riempito, in parte, con uno strato di sabbia ed, in parte, con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree dell'impianto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale. Il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato, salvo sia necessaria per la natura geologica del terreno. Analoga considerazione riguarda i pali di sostegno della recinzione, anch'essi del tipo infisso.

### 4.2.1. IL CAVIDOTTO

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n° 3 circuiti con posa completamente interrata e sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio.

Di seguito si riporta uno schema del cavo da impiegare.

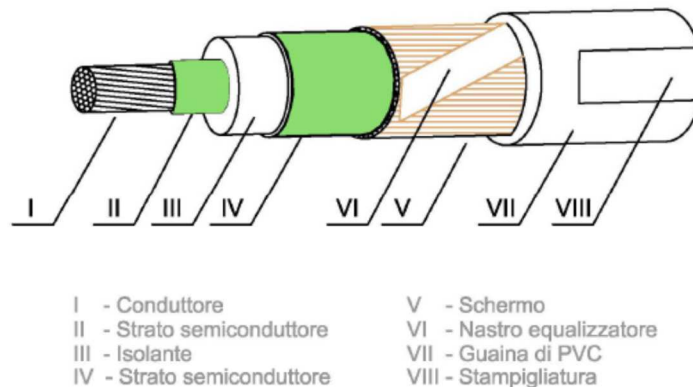


Figura 3: Cavo unipolare ARP1H5E

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

Si installerà una terna per tubo che dovrà avere un diametro doppio di quello apparente della terna di cavi.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

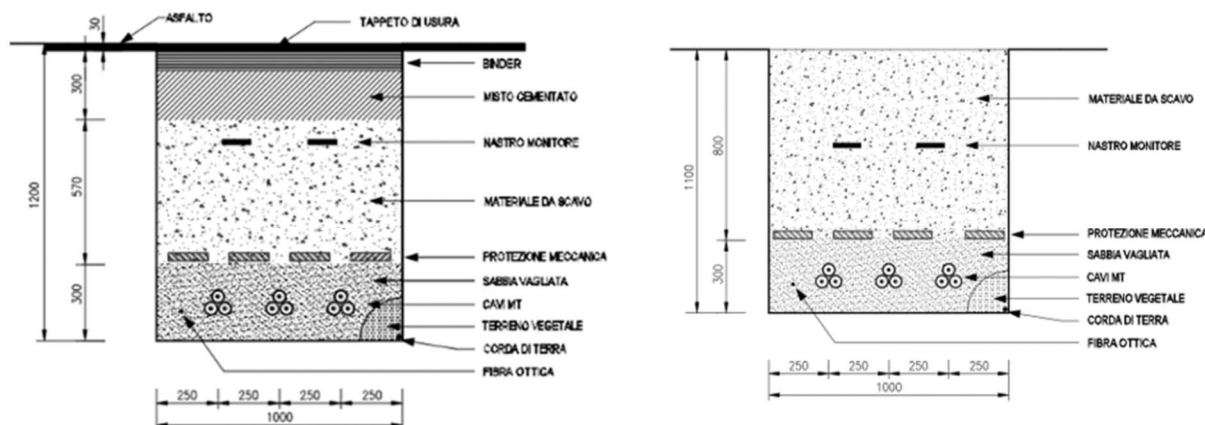


Figura 4: Sezioni tipo cavidotto – su Strada e su Terreno

### 4.3. ADEGUAMENTO DELLE AREE

Prima dell'avvio delle attività di installazione dei pannelli fotovoltaici si prevede la realizzazione degli interventi necessari all'adeguamento delle aree da destinare a sottocampi fotovoltaici.

Presso i sottocampi D2 e F2 è stata rilevata la presenza di bacini idrici artificiali a scopi irrigui (figura sottostante) aventi le dimensioni, in entrambi i siti, di circa 28 m x 20 m per una profondità media di 1,50 m; di seguito si riportano le coordinate dei baricentri nel sistema di riferimento WGS84/UTM zone 33 N:

- Bacino artificiale presso sottocampo D2: 4557998,1 m N, 478215,2 m E.
- Bacino artificiale presso sottocampo F2: 4557478,2 m N, 478687,8 m E.

Tali invasi artificiali verranno opportunamente svuotati e riempiti con materiale idoneo e sui quali andranno installati i pannelli fotovoltaici.

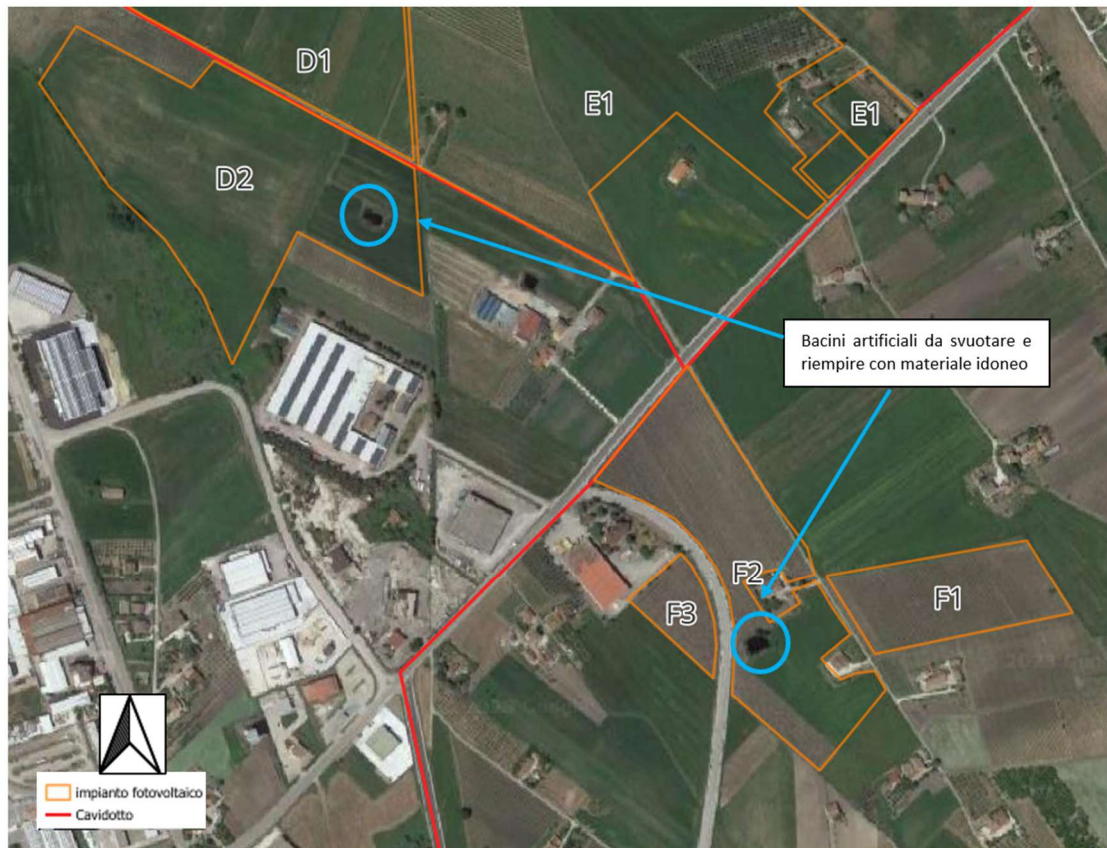


Figura 5: Stralcio Carta della rete idrografica con layout parco fotovoltaico.

In fase di cantiere, si prevede inoltre la realizzazione della viabilità interna dei sottocampi comportanti una movimentazione locale del terreno. Per la realizzazione di tale intervento non si prevede la produzione di materiale da scavo da conferire in altri siti né la necessità di approvvigionamento di terreno.

Considerata la morfologia pianeggiante delle superfici interessate, non si prevedono ulteriori interventi comportanti la movimentazione di terreno ovvero attività di scavi e riporti.



## 5. GESTIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo di un cantiere è attività complessa, in quanto subordinata alla verifica dei campionamenti eseguiti sui materiali provenienti dallo scavo, in funzione della quale è possibile valutare il relativo riutilizzo, recupero e infine smaltimento.

La normativa europea e la conseguente legislazione nazionale disciplina, in modo sistemico e rigoroso, la gestione delle materie attraverso il Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii. . L'esito del campionamento e la verifica delle soglie di inquinante presenti all'interno del materiale rispetto ai valori riportati nelle tabelle A e B dello stesso Decreto Legislativo consentono, nel caso di possibile utilizzo e di contezza dei siti di recapito, di poter riutilizzare il materiale e di non conferirlo in impianto finale autorizzato.

Pertanto, nella gestione delle materie e dei prodotti da scavo in generale, risulta fondamentale eseguire una caratterizzazione dei siti interessati dall'intervento, al fine di valutare un eventuale reimpiego in ragione di una compatibilità chimico fisico ed ambientale dei siti di prelievo e recapito finale del materiale. Il volume delle terre, che verrà movimentato nel cantiere di progetto, è suddiviso in parti riconducibili a:

- ❖ volumi totali dei terreni da scavo;
- ❖ volumi totali dei terreni di riporto.

Gli effettivi regimi applicabili per la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nel cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono:

1. Riutilizzo nello stesso sito di produzione;
2. Gestione in qualità di rifiuto con destinazione in impianto di recupero autorizzato.

Per i materiali provenienti dalle operazioni di scavo, verrà data priorità al riutilizzo presso lo stesso sito di produzione, in conformità ai requisiti di cui all'**Art. 185, comma 1, lettera c)**, del **D.lgs. 152/2006** ed in linea con quanto disposto dall'**Art. 24 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti"** del **DPR 120/2017**.

Considerato che per il loro riutilizzo, le terre e le rocce da scavo devono garantire, fin dalla fase di produzione, il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, verrà effettuata un'opportuna attività di caratterizzazione degli stessi prima del loro scavo. Le procedure



che verranno adottate per la caratterizzazione del sito saranno quelle definite dall'allegato 2 al citato D.P.R. n.120 del 2017 (cfr. **7.1.1. ATTIVITA' DI CARATTERIZZAZIONE**). Inoltre, con lo scopo di attestare l'assenza di qualsiasi pericolo di cedibilità di contaminanti, i materiali di scavo verranno caratterizzati mediante test di cessione, condotto con le modalità descritte in Allegato 3 al D.M. 05.02.1998 (cfr. **7.1.2. TEST DI CESSIONE**).

Sempre per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo nello stesso sito, verranno valutate le caratteristiche geotecniche delle stesse in quanto il loro utilizzo non deve richiedere la necessità di preventivo trattamento o trasformazioni preliminari, inclusa la miscelazione se ha come effetto la diluizione di inquinanti, per soddisfare i requisiti di qualità ambientale e i requisiti merceologici di cui al citato art. 186, comma 1, lettera c).

Non sono considerate operazioni di preventivo trattamento o di trasformazione preliminare la riduzione volumetrica, la macinatura e la vagliatura, finalizzate all'adeguamento delle caratteristiche geotecniche del materiale, a condizione che siano sempre verificati e rispettati i requisiti di qualità ambientale e merceologici per ciascuna aliquota; non siano contenuti elementi estranei alle terre e rocce da scavo, quali, ad esempio, rifiuti o materiali derivanti da operazioni di demolizione.

Nello specifico le operazioni preliminari che potranno essere effettuate sono quelle di "Normale Pratica Industriale", come meglio descritte all'interno del paragrafo **7.1.3. "ATTIVITÀ DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE"**.

Qualora terre e rocce non rispettino i requisiti richiesti dalla normativa in materia ambientale ovvero i requisiti geotecnici richiesti per la tipologia di intervento, le stesse verranno gestite in qualità di rifiuto, con destinazione impianti di recupero di materia debitamente autorizzati (cfr. **7.2. "GESTIONE COME RIFIUTO"**). A tale tipologia di gestione, verranno destinati i materiali da scavo in surplus, rispetto al fabbisogno di inerti per i riporti previsti in progetto.

## 5.1. ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE

Il riutilizzo nello stesso sito di produzione del materiale inerte che verrà scavato, è subordinato all'attestazione che le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche non provochino rischi alla salute umana e nei confronti delle matrici ambientali interessate. Per



tale motivo, prima delle operazioni di scavo verranno effettuate le attività di campionamento ed analisi chimiche da parte di laboratorio certificato:

#### ❖ **CAMPIONAMENTO IN SITO**

Il prelievo dei campioni da sottoporre alle analisi di laboratorio dovrà essere tale da consentire una corretta caratterizzazione dell'intero materiale da scavo.

Il campionamento verrà effettuato secondo la modalità indicata dal D.P.R. n.120 del 2017 "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo - Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti". L'allegato 2 al citato D.P.R. n.120 del 2017 dal titolo "Procedure di campionamento in fase di progettazione" stabilisce il numero minimo di punti di indagine da eseguire in funzione della dimensione dell'area da caratterizzare. Nello specifico il criterio da adottare è quello riportato nella seguente tabella:

• Dimensione dell'area	• Punti di prelievo
• Inferiore a 2.500 metri quadrati	• 3
• Compresa tra 2.500 e 10.000 metri quadrati	• 3 + 1 ogni 2.500 metri quadrati
• Oltre i 10.000 metri quadrati	• 7 + 1 ogni 5.000 metri quadrati

Tabella 5: Criterio per la definizione del numero di campionamenti

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali strade il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

#### ❖ **RISULTATI ANALITICI**

I campioni di materiale di scavo da prelevare, secondo la procedura descritta precedentemente, verranno sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche in modo da verificare la possibilità del riutilizzo come

materiale da riempimento. Per l'individuazione dei parametri da ricercare si farà riferimento all'allegato 4 al D.P.R. 120 del 2017 dal titolo: "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali".

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Secondo quanto previsto dagli articoli (da 9 a 18) del D.P.R. n. 120/2017 si applicano alla gestione delle terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera u), che, sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2, soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 per le modalità di utilizzo specifico.

## 5.2. TEST DI CESSIONE

Al fine di valutare l'eventuale cedibilità di contaminanti, i materiali di scavo verranno caratterizzati mediante **test di cessione**, condotto con le modalità descritte in Allegato 3 al D.M. 05.02.1998.

Il test di cessione è una prova simulata di rilascio di contaminanti, effettuata ponendo in contatto per un tempo definito un solido (S) con un lisciviante (L) e separando, quindi, le due fasi, per ottenere un eluato. Per ottenere risultati significativi deve:

1. fornire indicazioni generali sul potenziale rilascio di inquinanti
2. essere adatto alla natura chimica e granulometria di S
3. definire i parametri operativi di esecuzione in modo da rappresentare al meglio il destino del materiale, quali:
  - natura di L
  - tempo di contatto L/S e rapporto L/S
  - condizioni di prova (temperatura, pH, potenziale redox)

- miscelazione L/S (riproducibile, efficace e tale da non indurre alterazione del campione) e separazione L/S
4. assicurare il raggiungimento di condizioni di equilibrio/stato stazionario
  5. essere di esecuzione relativamente veloce

Il sopracitato D.M. 05.02.1998 prevede la determinazione dei parametri riportati nella seguente tabella:

<b>Parametri</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valori limite</b>
Nitrati	mg/l NO <sub>3</sub>	50
Fluoruri	mg/l F	1,5
Solfati	mg/l SO <sub>4</sub>	250
Cloruri	mg/l Cl	100
Cianuri	μ/l Cn	50
Bario	mg/l Ba	1
Rame	mg/l Cu	0,05
Zinco	mg/l Zn	3
Berillio	μg/l Be	10
Cobalto	μg/l Co	250
Nichel	μg /l Ni	10
Vanadio	μg /l V	250
Arsenico	μg /l As	50
Cadmio	μg /l Cd	5
Cromo	μg /l Cr	50
Mercurio	μg/l Hg	1
Piombo	μg/l Pb	50
Selenio	μg /l Se	10
Amianto	mg/l	30
COD	mg/l O <sub>2</sub>	30
PH	---	5,5-12,0

Tabella 6: Parametri del Test di cessione

Qualora gli esiti del test di cessione rilevino il superamento dei valori limite della tabella di riferimento, il materiale da scavo sarà soggetto al regime dei rifiuti. Mentre nel caso in cui il test di cessione dia esito positivo, i materiali da scavo stoccati in cumuli, verranno riutilizzati in sito o conferiti presso il sito di stoccaggio temporaneo.

### 5.3. ATTIVITÀ DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE

Ai materiali generati dalle operazioni da scavo potranno essere condotte le attività di **normale pratica industriale**, come definito dall'allegato 3 al DPR 120 del 13/06/2017. Attraverso tale operazione, oltre al frazionamento granulometrico, si procederà alla separazione di eventuali frazioni estranee quali materiali di natura antropica e vegetale. Tale materiale verrà gestito in qualità di rifiuto e trasportato in impianto di smaltimento o recupero.

In base a quanto previsto dall'allegato 3 al DPR 120 del 13/06/2017 "Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Tali operazioni in ogni caso devono fare salvo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti, dei requisiti di qualità ambientale e garantire l'utilizzo del materiale da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto [...]". A titolo esemplificativo e non esaustivo le operazioni che saranno effettuate sono le seguenti:

- la selezione granulometrica del materiale da scavo;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità;
- la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo;

- la riduzione della presenza nel materiale da scavo degli elementi/materiali antropici, eseguita sia a mano che con mezzi meccanici, qualora questi siano riferibili alle necessarie operazioni per esecuzione dell'escavo.

La vagliatura o separazione dimensionale è una delle operazioni di pretrattamento a cui sono sottoposte le terre e rocce generate da scavo e consiste nella separazione dei materiali in base alla dimensione dei frammenti. Macchinari appositi, detti vagli, separano i materiali per pezzatura, attraverso il passaggio tramite uno o più corpi dotati di fori della dimensione voluta. Il flusso entrante nel vaglio viene suddiviso in due flussi distinti chiamati:

1. sottovaglio: è il materiale raccolto nelle tramogge sottostanti il separatore
2. sopravaglio (o sovallo): è la parte di materiale che rimane sopra le maglie di separazione e giunge dall'estremità della macchina.

## 6. CANTIERIZZAZIONE

I lavori previsti con il presente Progetto riguardano la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza installata pari a 77,994 MWp, installato a terra su strutture ad inseguimento mono-assiale in agro, pertanto, sono stati considerati i seguenti aspetti:

- L'organizzazione del lavoro, considerate le aree interessate, dovrà essere supportata da diverse strutture logistiche ed operative per garantire una efficace organizzazione di cantiere;
- Le strutture dovranno rispondere anche ad esigenze igienico sanitarie e di sicurezza per i lavoratori;
- Ogni struttura di cantiere sarà esaminata in funzione della tipologia delle attività e anche della natura di tutti gli interventi che devono essere presidiati in quella specifica zona;
- Per ogni tipologia di cantiere saranno adottate tutte le necessarie misure di prevenzione e d'igiene del lavoro previste dalla legislazione vigente.

Durante la fase di cantiere, il terreno derivante dagli scavi eseguiti per la realizzazione di cavidotti, fondazioni delle cabine e viabilità interna, sarà accatastato nell'ambito del cantiere e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi e utilizzato per il riempimento di due laghetti di dimensioni 30 m x 20 m x 2 m che si trovano nell'area in oggetto.

In tal modo, quindi, sarà possibile riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi, e conferire a discarica solo una porzione dello stesso.

I cavidotti per il trasporto dell'energia saranno posati in uno scavo in sezione ristretta livellato con un letto di sabbia, e successivamente riempito in parte con uno strato di sabbia ed in parte con il terreno precedentemente scavato.

La viabilità interna alle aree dell'impianto sarà realizzata in materiale drenante in modo da consentire il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

## 7. PIANO PRELIMINARE

### 7.1. GENERALITÀ

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
  - numero e caratteristiche punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

Di seguito la tabella che indica il numero di prelievi da effettuare:

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Tabella 7: Numero di prelievi da normativa.

### 7.2. OPERE INFRASTRUTTURALI

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, come specificato nella precedente tabella. Con riferimento alle opere infrastrutturali di nuova realizzazione, quale criterio per la scelta dei punti di indagine, è richiamata la terza riga della tabella riportata nella pagina precedente: si assume un'ubicazione sistematica causale consistente in numero:



SUPERFICI OPERE INFRASTRUTTURALI (mq)	NUMERO PUNTI DI INDAGINE DA NORMATIVA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE
Tra 2.500 e 10.000 mq	minimo 3 + 1 ogni 2.500 mq	7

Tabella 8: Numero punti indagine caso in oggetto

Per la sottostazione si stimano un totale di **7 punti di indagine**. La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

### 7.2.1. NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Con riferimento alla procedura di campionamento si riportano, di seguito, i punti di interesse per tale piano di cui all'allegato 2 del D.P.R. 120/2017. Per le procedure di caratterizzazione ambientale si dovrà fare riferimento agli allegati 2 e 4 del D.P.R. 120/2017. Per maggiori dettagli si rimanda alla tavola **PVOLIV-S06.01-00** "Carta dei punti di campionamento delle terre e rocce da scavo".

Punti di Monitoraggio – Terre e rocce da scavo – Sottostazione		
Identificativo	33T	
	E	N
1	481941 m E	4558665 m N
2	481964 m E	4558651 m N
3	481954 m E	4558685 m N
4	481981 m E	4558670 m N
5	481958 m E	4558711 m N
6	481979 m E	4558699 m N
7	482000 m E	4558687 m N

Tabella 9: Punti di monitoraggio - Sottostazione.

### 7.3. OPERE DI INFRASTRUTTURALI LINEARI

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali strade il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in esame la profondità di scavo è di 1,00 m quindi, si procede al prelievo di 1 campione con il metodo della quartatura.

ESTENSIONE LINEARE OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI	
IDENTIFICAZIONE	LUNGHEZZA (ml)
CAVIDOTTI	14.000

Tabella 10: Estensione lineare cavidotti.

Per infrastrutture lineari si ha dunque  $14.000/500$ , pertanto si stimano **28 punti di prelievo**, di cui si riportano di seguito le coordinate.

Punti di Monitoraggio – Terre e rocce da scavo – Cavidotto di collegamento tra la sottostazione ed i sottocampi (esterno)		
Identificativo	33T	
	E	N
1	481904.06 m	4558667.22 m
2	481610.58 m	4558254.42 m
3	481445.78 m	4558154.48 m
4	481400.99 m	4558692.41 m
5	481166.27 m	4559117.73 m
6	480790.75 m	4558770.33 m
7	480307.61 m	4558724.98 m
8	479826.90 m	4558785.93 m
9	479354.36 m	4558742.91 m
10	479493.70 m	4559323.84 m
11	479078.86 m	4559112.78 m
12	479072.96 m	4558314.97 m
13	478599.91 m	4557828.93 m
14	478201.79 m	4558099.28 m
15	477774.08 m	4558329.80 m
16	477675.71 m	4558678.11 m
17	477944.96 m	4559104.57 m
18	478245.48 m	4557441.66 m
19	478406.74 m	4556713.27 m

Tabella 11: Punti di monitoraggio cavidotto esterno.

Punti di Monitoraggio – Terre e rocce da scavo – Cavidotto di collegamento all'interno dei sottocampi (Interno)		
Identificativo	33T	
	E	N
1	479449.20 m E	4558991.33 m N
2	478989.69 m E	4559591.44 m N
3	478722.53 m E	4558182.90 m N
4	478523.05 m E	4558080.01 m N
5	478276.00 m E	4558089.63 m N
6	478405.43 m E	4558450.73 m N
7	478081.50 m E	4558571.32 m N
8	477779.46 m E	4559116.30 m N

Punti di Monitoraggio – Terre e rocce da scavo – Cavidotto di collegamento all'interno dei sottocampi (Interno)		
Identificativo	33T	
	E	N
9	478606.54 m E	4557571.63 m N

Tabella 12: Punti di monitoraggio cavidotto interno.

Sulla base dei diversi sopralluoghi ed indagini effettuati nell'ambito della presente fase progettuale, non è stata riscontrato il rischio di interferenza dovuta alla presenza di opere sotterranee per il percorso previsto dal cavidotto e per la profondità di 1 m. Nel corso della successiva fase progettuale verranno condotti ulteriori rilievi al fine di verificare l'assenza di qualsiasi elemento sotterraneo capace di generare un rischio interferenza con l'infrastruttura lineare proposta.

### 7.3.1. NUMERO E MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO DA EFFETTUARE

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico. Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa. Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alla colonna B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06.

Le opere infrastrutturali lineari sono rappresentate dai cavidotti che seguiranno il tracciato delle strade. Con riferimento alle opere infrastrutturali lineari per ogni punto di indagine si prelevano n. 1 campione. I campioni da investigare sono i seguenti:

TIPOLOGIA DI OPERA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO CAMPIONI PUNTI DI INDAGINE	CAMPIONI
Opere infrastrutturali lineari (cavidotti)	28	1	28

Tabella 13: Numero di campioni da effettuare

## 7.4. I PARAMETRI DA DETERMINARE

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017. Le prove dovranno determinare i valori dei seguenti parametri:

- Composti inorganici: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri, Fluoruri, Idrocarburi C>12, Amianto;
- BTEX: Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene;
- IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici): Pirene, Benzo(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Indeno(1,2,3-c,d)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,h)Pirene, Dibenzo(a,i)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene.

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard. Per i limiti di quantificazione si rinvia all'Allegato 10.

## 7.5. STIMA COMPLESSIVA DEI QUANTITATIVI RISULTANTI DAGLI SCAVI

Nell'ottica di utilizzare il più possibile la viabilità esistente e limitare conseguentemente i movimenti terra, la maggior parte degli interventi consiste nell'adeguamento delle strade esistenti sul sito e nella realizzazione del cavidotto. Pertanto, sulla scorta degli elaborati progettuali, il volume di scavo complessivo necessario per la realizzazione delle opere del parco fotovoltaico è stato calcolato in **29.349 mc**.

### **Scavo basamento sottostazione:**

Scavo di sbancamento per posizionamento sottostazione: 84 ml x 104 ml x 1,00 h.  
I metri cubi di scavo equivalgono a **8.736 mc**.

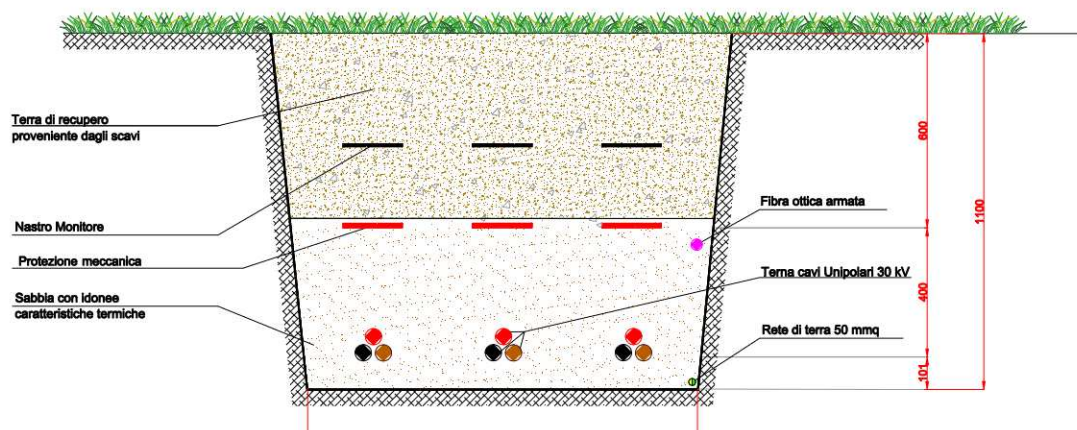
### **Scavo basamento cabine:**

Scavo di sbancamento per posizionamento Cabina di Campo: 7 ml x 3.5 ml x 0.50 h. I metri cubi di scavo equivalgono a 12,25 mc cad. TOTALE per 37 cabine: **453 mc** .

### Scavo Cavidotti

Le sezioni tipo del cavidotto sono le seguenti:

#### TRINCEA CAVIDOTTO PER NUMERO 3 TERNE DI CAVI SU STRADA BIANCA O TERRENO AGRICOLO



#### TRINCEA CAVIDOTTO PER NUMERO 3 TERNE DI CAVI SU STRADA ASFALTATA

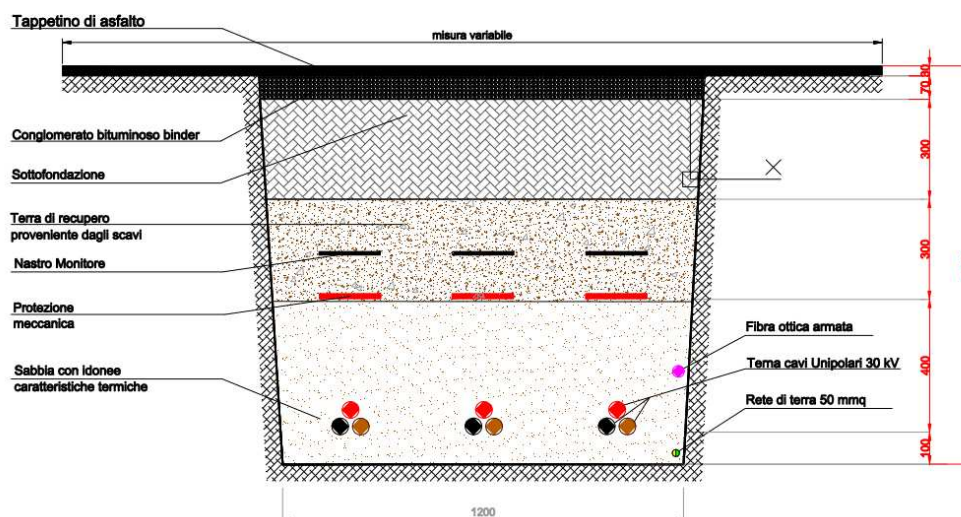


Figura 6: Sezione tipo cavidotto.

Scavo di sbancamento per posizionamento Cavidotto (esterno): ca 11'000 ml.

Scavo di sbancamento per posizionamento Cavidotto (interno): ca 3'000 ml.

Area sezione = 1,20 h x 1,20 l = 1,44 mq

I metri cubi di scavo TOTALI per i Cavidotti equivalgono a ca **20'160 mc**.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva del volume di materiale.

Attività	Volume di scavo [mc]
<b>Scavo per realizzazione cavidotti</b>	20'160
<b>Scavo per cabine di Campo</b>	453
<b>Scavo sottostazione</b>	8'736
<b>Totale</b>	<b>29'349</b>

Tabella 14: Volumi di scavi

Il materiale scavato proveniente dalla realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere per essere successivamente utilizzato. Durante l'esecuzione dei lavori non saranno previste tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre. Al fine di limitare la diffusione di polveri in fase di cantiere, in relazione a ciascuna attività di progetto, scavi o demolizioni, dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- a. movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- b. riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- c. bagnatura ed umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- d. copertura e schermatura dei cumuli;
- e. riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- f. privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

## 7.6. STIMA DEL FABBISOGNO DI RINTERRO

Per la realizzazione dell'opera prevista da progetto, si rende necessario il soddisfacimento del fabbisogno di materiale inerte per gli interventi di rinterro. In particolare, la stima del materiale per il rinterro è stata effettuata in base alle sezioni tipo del cavidotto, e della dimensione dei laghetti presenti in sito, come precedentemente descritti. Si precisa che i laghetti sono del tipo artificiale, per cui verranno svuotati e riempiti



con materiale da terre e rocce da scavo prodotti in sito. Di seguito si riportano i volumi di rinterro previsti.

- Rinterro scavo cavidotto: **5'040 mc**
- Rinterro laghetti: **2'400 mc**

Pertanto, il volume che va trasferito per il riutilizzo dei materiali scavati in altri cantieri, previa normale pratica industriale, ovvero in impianti per il recupero/smaltimento, è pari a **21'909 mc**.

## 7.7. GESTIONE DELL'AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE DI SCAVO

Le terre di scavo verranno utilizzate sia per il rinterro dei cavidotti sia per la realizzazione dei rilevati stradali in alternativa ai materiali di cava, sia per i ripristini ambientali. Le aree saranno recintate su tutti i lati e l'accesso alla stessa avverrà tramite apposito cancello - sbarra che sarà appositamente segnalata dalla cartellonistica di cantiere nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza. Lo smaltimento delle terre avverrà in maniera periodica per evitare la saturazione dell'area. L'accumulo di volta in volta compattato adeguatamente, sarà sagomato con scarpate con pendenza pari a quella di progetto dei rilevati stradali, in modo da non rendersi necessario nessun sistema di contenimento delle terre. Le acque meteoriche verranno regimate attraverso cunette della dimensione anch'esse pari a quelle del progetto stradale.

## 8. CONCLUSIONI

Nell'ambito dei lavori inerenti la progettazione per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di potenza installata pari a 77,994 MWp, sito nel Comune di Benevento, in località Olivola e delle relative opere di connessione alla RTN, viene proposto il presente **"Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo"** riguardante la gestione dei materiali da rimuovere e consistenti in **29'349 mc.**

A tal proposito viene utilizzato un "modello di gestione delle Terre e Rocce da Scavo" al fine di gestire i materiali prodotti dalle attività lavorative previste dal progetto, secondo le priorità previste dal testo unico ambientale, ovvero:

- a) prevenzione;
- b) preparazione per il riutilizzo;
- c) riciclaggio;
- d) recupero di altro tipo;
- e) smaltimento.

Lo studio di caratterizzazione, che verrà effettuato mediante analisi sui campioni solidi e test di cessione, per i suoli afferenti alle aree oggetto di intervento, evidenzierà i materiali da scavo che possono essere riutilizzate in sito ed i materiali che dovranno essere gestiti come rifiuti non essendo conforme ai limiti posti dalla normativa, e quindi conferiti in un impianto di recupero. Tuttavia, considerato l'esiguo fabbisogno di materiale di riporto necessario alla realizzazione degli interventi previsti da progetto, la maggior parte del materiale da scavo prodotto in cantiere verrà destinato alle operazioni di recupero di materia presso impianti autorizzati.