



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 kW_p, 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-P02.01-00

ID PROGETTO

PVOLIV

DISCIPLINA

PD

TIPOLOGIA

R

FORMATO

A4

ELABORATO:

Relazione Generale

FOGLIO

SCALA

NOME FILE

PVOLIV-P01.02-00.PDF

PROGETTAZIONE:

gaia
tech

GaiaTech S.r.l.

Via Beato F. Marino, snc-Z.I.

87040 Zumpano (CS)

www.gaitech.it

P.IVA 03497340780

REA CS/239194

GRUPPO TECNICO:

Ing. Giovanni GRECO

Ing. Eugenio GRECO

Ing. Gaetano DE ROSE

Ing. Biagio RICCIO

Ing. Ida FILICE

Ing. Andrea AULICINO

Ing. Alfonso CAROTENUTO

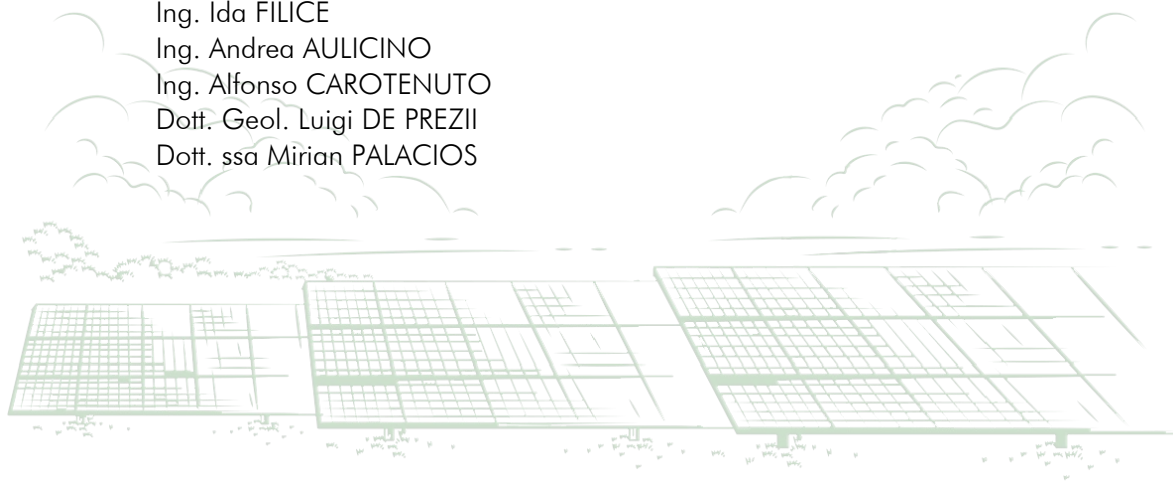
Dott. Geol. Luigi DE PREZII

Dott. ssa Mirian PALACIOS

SPECIALISTI:

DIRETTORE TECNICO:

Ing. Dario DOCIMO



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

Sommario

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.	INQUADRAMENTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	9
2.1.	PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)	13
2.2.	INSERIMENTO URBANISTICO DELL'INTERVENTO.....	23
3.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	29
4.	GEOMORFOLOGIA	34
5.	IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA.....	36
5.1.	IDROLOGIA.....	36
5.2.	IDROGEOLOGIA.....	39
6.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE.....	42
6.1.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	42
6.2.	IL CAMPO FOTOVOLTAICO	44
6.3.	I QUADRI DI CAMPO E DI PARALLELO.....	44
6.4.	INVERTER	44
6.5.	TRASFORMATORI.....	45
6.6.	CABINA DI CONSEGNA E RICEZIONE.....	45
6.7.	STRUTTURA DI SUPPORTO E POSIZIONAMENTO DEI MODULI	46
6.8.	PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	47
6.9.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI AUSILIARI	50
6.10.	MISURE DI PROTEZIONE.....	50
6.10.1.	MISURE ADOTTATE PER LA PROTEZIONE DEI CONTATTI DIRETTI	50
6.10.2.	MISURE ADOTTATE PER LA PROTEZIONE DEI CONTATTI INDIRETTI.....	51
6.11.	IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE ...	51
7.	ANALISI DI ABBAGLIAMENTO.....	53

8.	REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	56
9.	CAVIDOTTO.....	57
10.	GESTIONE INTERFERENZE	60
11.	VIABILITA' ED ACCESSIBILITA'	61
12.	RECINZIONE E SISTEMA ANTI – INTRUSIONE.....	63
13.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	63
14.	MITIGAZIONE E OPERE A VERDE	66
14.1.	SCELTA DELLE SPECIE	67
15.	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	77
16.	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	77
16.1.	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	81

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".

L'iniziativa è intrapresa dalla società RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L. con sede in Via Andrea Doria 41 G – 00192 Roma (RM).

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione è prevedibile che le tecnologie e le caratteristiche dei componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto) siano oggetto di migliorie che potranno indurre la committenza a scelte diverse da quelle descritte nella presente relazione e negli elaborati allegati.

Tuttavia si può affermare che resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di immissione nella rete, occupazione del suolo e fabbricati.

Con la realizzazione del parco fotovoltaico "Olivola" si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;

- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è ancora in buona parte proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L'Italia non possiede riserve significative di fonti fossili, ma da esse ricava una consistente quota di energia che consuma con una rilevante dipendenza dall'estero.

I costi della bolletta energetica, già alti, per l'aumento della domanda internazionale rischiano di diventare insostenibili per la nostra economia con le sanzioni previste in caso di mancato rispetto degli impegni di Kyoto, di Copenaghen e di Parigi. La transizione verso un mix di fonti di energia e con un peso sempre maggiore di rinnovabili è, pertanto, strategica per un Paese come il nostro dove, tuttavia, le risorse idrauliche e geotermiche sono già sfruttate appieno

Negli ultimi 10 anni grazie agli incentivi sulle fonti rinnovabili, lo sviluppo delle stesse nel nostro paese ha subito un notevole incremento soprattutto nel fotovoltaico e nell'eolico, portando l'Italia tra i paesi più sviluppati dal punto di vista dell'innovazione energetica e ambientale. La conclusione di detti incentivi ha in parte frenato lo sviluppo soprattutto del fotovoltaico creando notevoli problemi all'economia del settore.

La ditta proponente si pone come obiettivo di attuare la "grid parity" nel fotovoltaico grazie all'installazione di impianti di elevata potenza che abbattano i costi fissi e rendono l'energia prodotta dal fotovoltaico conveniente e sullo stesso livello delle energie prodotte dalle fonti fossili.

L'energia solare è l'unica risorsa non inquinante di cui si dispone in misura adeguata alle esigenze di sviluppo pur non rappresentando da sola, almeno nel breve-medio periodo, la risposta al problema energetico mondiale. Per quanto concerne l'abbattimento delle emissioni di sostanze inquinanti (anidride carbonica), derivante

dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, è possibile fare riferimento al fattore di conversione dell'energia elettrica in anidride carbonica appunto; tale coefficiente è pari a 531 gCO₂/KWh. Considerando una produzione pari a circa 15.562 MWh e considerando la vita media dell'impianto (circa 30 anni), si può determinare una mancata emissione complessiva di CO₂ pari a 8263 tCO₂.

1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si riporta di seguito il quadro normativo di riferimento da rispettare per la progettazione degli impianti fotovoltaici.

Norme generali

- Decreto Legislativo 387/03 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"; pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004 – Supplemento Ordinario n. 17;

- Decreto Legislativo 09/04/2008 n. 81 - Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Suppl. Ordinario n.108) – (sostituisce e abroga tra gli altri D. Lgs. 494/96, D.Lgs. n. 626/94, D.P.R. n. 547/55).

- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";

- Decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 e ss.mm.ii.: Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

- Decreto-legge 24 gennaio 2012 n. 1 e ss.mm.ii. "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività";

- Decreto Legislativo 14 marzo 2014, n. 49 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" (GU Serie Generale n.73 del 28-03-2014 - Suppl. Ordinario n. 30);

- Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199: Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

- Legge 27 aprile 2022, n. 34, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.

Opere in cemento armato

- Legge n. 1086 del 5/11/1971. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

- Legge n. 64 del 2/2/1974. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

- Circ. M. LL.PP. 14 febbraio 1974, n. 11951, "Applicazione delle norme sul cemento armato".

- Circ. M. LL.PP. 9 gennaio 1980, n. 20049. "Legge 5 novembre 1971, n. 1086 - Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato".

- D. M. 11/3/1988. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

- Circolare Ministero LL.PP. 24/9/1988 n. 30483: "Legge n.64/1974 art. 1 - D.M. 11/3/1988. Norme tecniche su terreni e rocce, stabilità di pendii e scarpate, progettazione, esecuzione, collaudo di opere di sostegno e fondazione".

- D.M. del 14/2/1992. "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 9/1/1996. "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 16/1/1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. 16/1/1996. "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi"".
- Circolare M.LL.PP. 04/07/1996 n. 156 AA.GG./STC. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi" di cui al D.M. 16/1/1996".
- Circolare M. LL.PP. 15/10/1996, n. 252. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato ordinario e precompresso e per strutture metalliche" di cui al D.M. 9/1/1996".
- Circolare 10/4/1997 n. 65 AA.GG. "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. del 16/1/1996.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20/03/2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- UNI-EN 1992-1-1 2005: Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI-ENV 1994-1-1 1995: Progettazione delle strutture composte acciaio calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Norme tecniche impianti elettrici

- CEI 0-16. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 82-25. Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- UNI 10349. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

Norme ARERA

- Delibera AEEG 90/07. Attuazione del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici.
- Delibera AEEG 161/08. Modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.
- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione. Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";

- Delibera ARG/elt 99/08 dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il “Testo integrato connessioni attive” (TICA);

- Delibera ARG/elt 179/08 dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica.

- Delibera ARG/elt 125/10 dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

2. INQUADRAMENTO DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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.

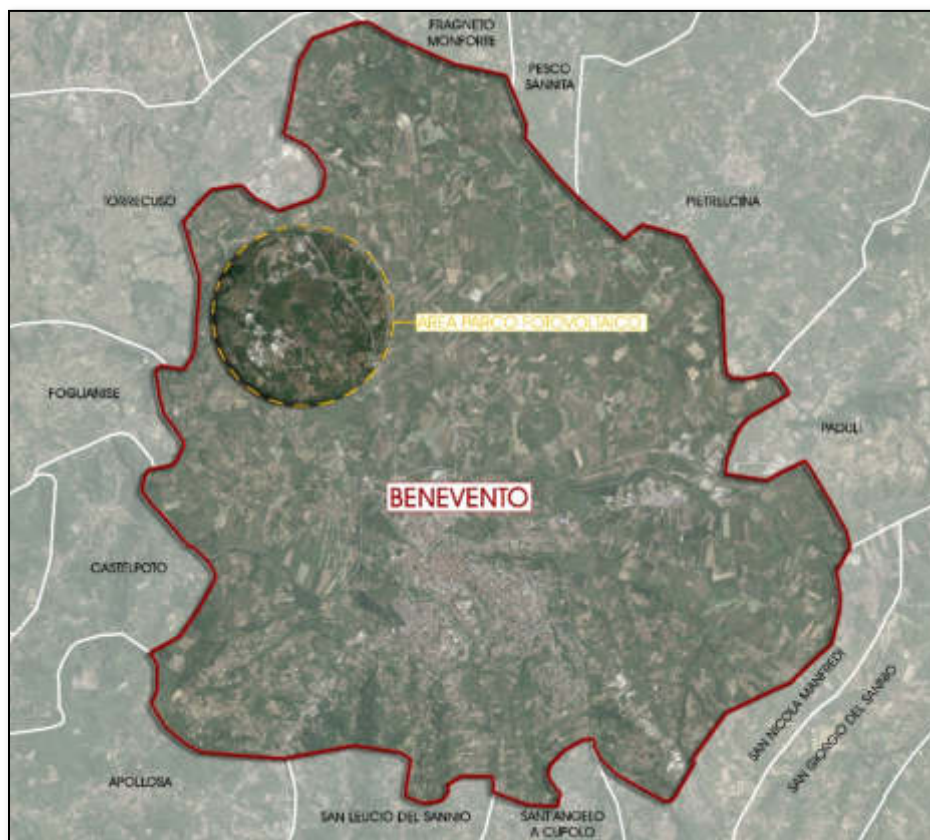


Figura 1 Inquadramento generale su ortofoto del comune di Benevento – Individuazione Area Parco

Per quanto riguarda l'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

Identificativo	Comune	Foglio	Particella
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 ²
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 ²
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".

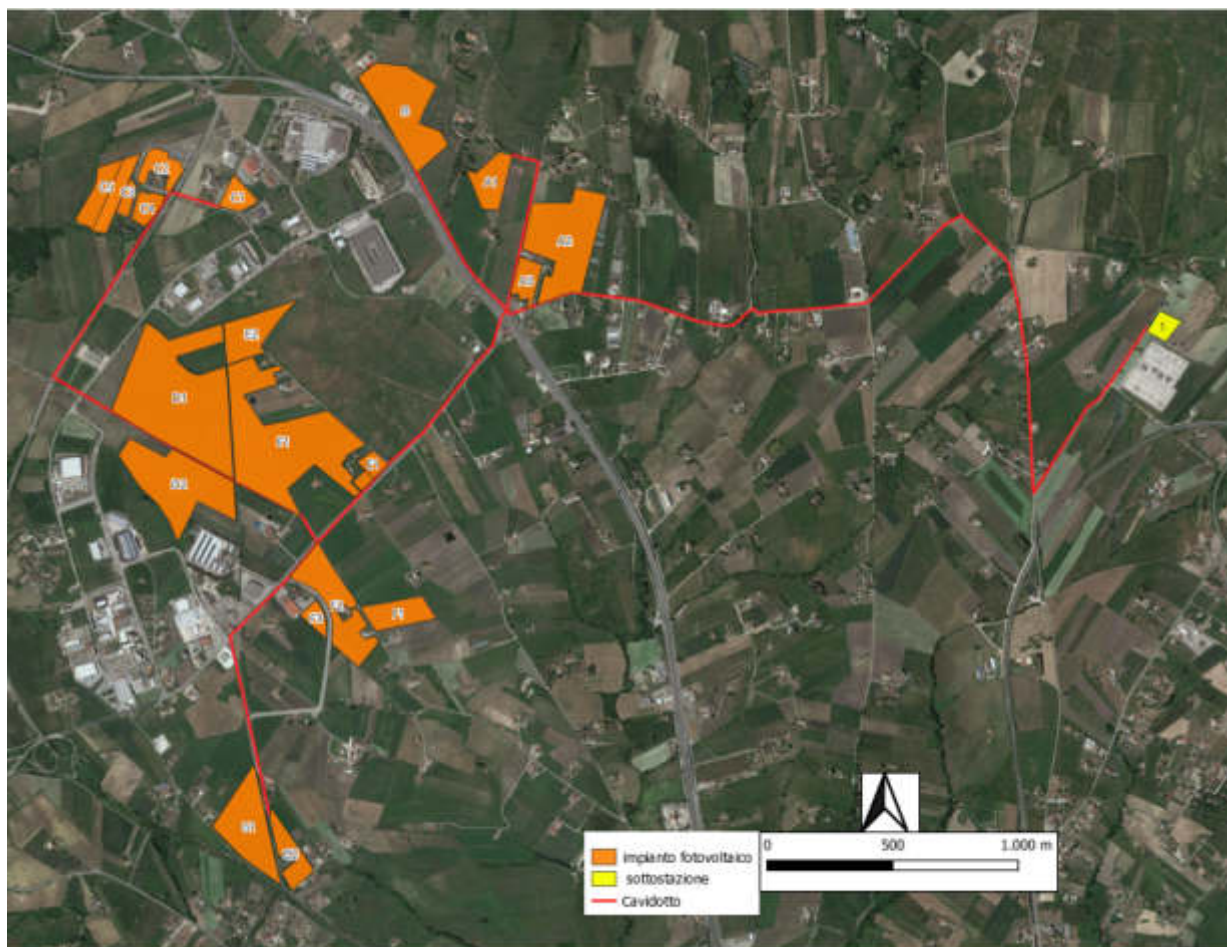


Figura 2: Ortofoto area di interesse

2.1. PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Lo strumento urbanistico vigente del comune di Benevento è il PUC, il quale risulta approvato con Decreto del Presidente della Provincia n. 54 del 6/12/2012.

In termini generali il Piano Urbanistico Comunale si configura come uno strumento di gestione del territorio comunale composto da elaborati cartografici e tecnici con chiari riferimenti normativi ai piani sovraordinati, che nella loro complessità regolano la gestione delle attività di trasformazione urbana e territoriale del comune di pertinenza.

In particolare, il Piano Urbanistico Comunale del comune di Benevento, insieme al RUEC e agli Atti di Programmazione degli Interventi (API) disciplinano le attività edilizie ed

urbanistiche di conservazione, tutela, recupero, modificazione e trasformazione del territorio comunale perseguendo gli obiettivi della riqualificazione e valorizzazione dello stesso.

Le previsioni del piano hanno un campo di valutazione temporale di 10 anni e la loro validità è, invece, a tempo indeterminato.

Il PUC è suddiviso in:

Disposizioni strutturali che individuano le linee fondamentali della trasformazione a lungo termine del territorio, in considerazione dei valori naturali, ambientali e storico-culturali, dell'esigenza di difesa del suolo, dei rischi derivanti da calamità naturali, dell'articolazione delle reti infrastrutturali e dei sistemi di mobilità;

Disposizioni programmatiche che definiscono gli interventi di trasformazione fisica e funzionale del territorio in archi temporali limitati, correlati alla programmazione finanziaria dei bilanci annuali e pluriennali.

Il Piano fa riferimento alle unità di suolo dedotte dalla suddivisione dei due ambiti territoriali in cui è stato suddiviso: urbano (agglomerato urbano nelle differenziate componenti ed usi) ed extraurbano (agricolo, forestale, pascolivo). Il primo è a sua volta suddiviso in ambiti insediativi differenziati con valore strutturale, i quali sono definiti nella forma, nelle grandezze, nella viabilità di piano e nelle ZTO. L'ambito extraurbano è costituito da suoli non urbani, aventi uso agricolo-forestale-pascolivo, da ambiti di tutela, zone agricole e insediamenti diffusi storici e non.

Entrambi i sistemi costituiscono la parte strutturante del PUC e configurano l'articolazione urbanistica del territorio comprendendo gli elementi esistenti e quelli di nuova configurazione.

Le trasformazioni fisiche e dell'uso ammesse sugli immobili e sulle aree compresi nel territorio comunale devono essere conformi a quanto disposto dalle articolazioni della disciplina del Piano e degli API.

Il PUC perimetra:

Gli ambiti insediativi, aventi valore strutturale, includenti le aree di MU e TU, la viabilità, le ZTO, le zone F.

Il centro storico, il parco agricolo, archeologico, le aree di ristrutturazione urbanistica (RU).

Si riporta di seguito uno stralcio della tavola grafica del Piano in cui viene illustrata la zonizzazione del territorio con la sovrapposizione dell'area di intervento oggetto del presente progetto:

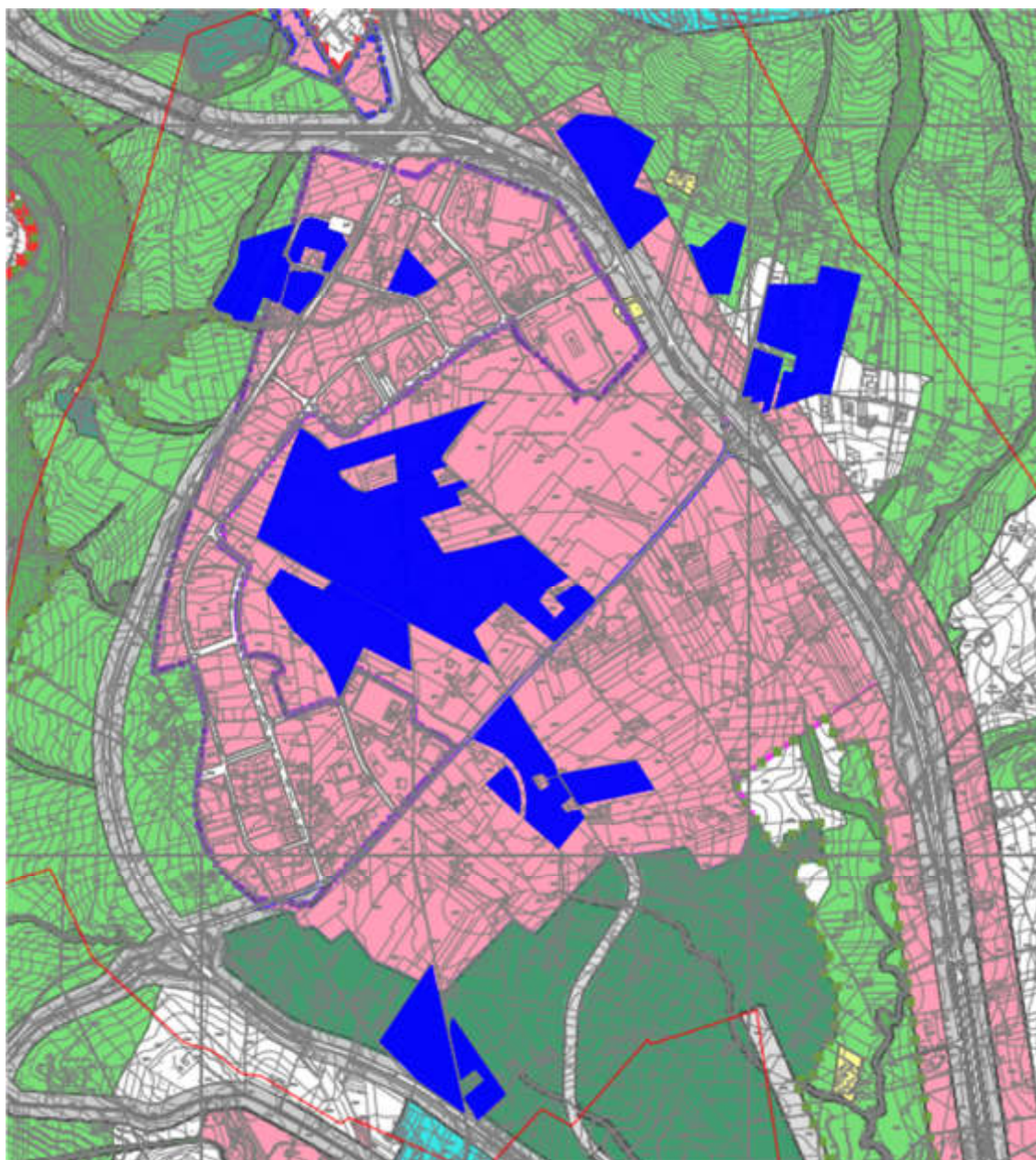
















Figura 3 - inquadramento su strumento urbanistico






LEGENDA

	Arete di progetto
	Sottostazione
	Buffer D.Lgs n.199 del 8/11/2021
I suoli ad alta valore ambientale, zone t.o. del tipo c, a disciplina isipira alla tutela e alla valorizzazione produttiva	
	z.o. del tipo C1, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
I suoli ad alto valore ambientale, zone t.o. del tipo E, a disciplina isipira alla tutela e alla valorizzazione produttiva	
	z.o. del tipo E1, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
I suoli a disciplina isipira alla trasformazione per nuovi usi, zone t.o. del tipo G, per nuovi complessi residenziali e di attività produttiva prima e pubblica, zone elementari normative	
	z.o. del tipo G1, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
	z.o. del tipo G2, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
I suoli a disciplina isipira alla trasformazione per nuovi usi, zone t.o. del tipo H, per nuovi complessi residenziali e di attività produttiva, nonché di sottoposti ad interventi di riqualificazione	
	z.o. del tipo H1, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda

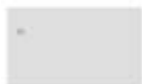
I suoli estrattivi, anelli della falda estratta, zone t.o. del tipo E, a disciplina isipira alla tutela e alla valorizzazione produttiva

-  z.o. del tipo E1, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
-  z.o. del tipo E2, territorio estrattivo oggetto della tutela e valorizzazione della falda
-  z.o. del tipo E3, area agricola ordinaria e per attività agro-pastorale e pascolo
-  z.o. del tipo E4, relativi ad insediamenti storici (castelli e torioni storici)
-  z.o. del tipo E5, relativi ad insediamenti storici (castelli e torioni)
-  z.o. del tipo E6, a vocazione produttiva agricola

I suoli a disciplina isipira alla conservazione nonché trasformazione per nuovi usi, zone t.o. del tipo F, spazi pubblici esistenti e di nuova costituzione nella città consolidata: zone elementari normative

-  z.o. del tipo FZ, spazi pubblici, di ruolo locale (art.3 D.l. 1444/68)
-  z.o. del tipo FT, spazi pubblici per attività di interesse generale (art.4 D.l. 1444/68)
-  z.n.e. del tipo F4, spazi destinati ad attrezzature direzionali e sociali di interesse collettivo, di carattere pubblico e privato
-  z.n.e. del tipo F5, spazi destinati ad attrezzature militari, attività produttive servizi speciali, quali attrezzature di impiantistica territoriale e cimiteriale, nonché spazi destinati ad attrezzature universitarie
-  z.n.e. del tipo F6, spazi aperti esistenti o di progetto per allestimento di attrezzature sportive di iniziativa privata

Il sistema degli spazi ad uso di attrezzature ed impianti di interesse generale connesso al trasporto, fasce di rispetto e protezione



z.n.e. del tipo Ft, destinata ad attrezzature ed impianti di interesse generale connessi alla mobilità (aeroporto, attrezzature ed impianti ferroviari con relativi servizi)



Fasce di rispetto stradale;



Percorsi pedonali ;



aree pubbliche costituenti spazi aperti significativi, come piazze, slarghi, luoghi di aggregazione sociale;



Viabilità, parcheggi e/o spazi aperti pubblici o di uso pubblico;

Al Capo 3° Categorie delle destinazioni d'uso delle Norme Tecniche di Attuazione del PUC, ed in particolare nell'Art. 10 vengono identificate, appunto, le destinazioni d'uso previste, che sono articolate in funzioni:

Abitative

a1: abitazioni singole

a2: abitazioni collettive

Commerciali (strutture di vendita al dettaglio)

b1: piccole strutture di vendita

b2: medie strutture inferiori M1

b3: medie strutture superiori M2

b4: grandi strutture del tipo G1

b5: grandi strutture del tipo G2

b6: grandi strutture GACP, centri commerciali polifunzionali, grandi e medie strutture ed esercizi di vicinato, poste in struttura funzionale unitaria con servizi comuni

b7: fiere Servizi

c1: servizi pubblici (bar, pub, ristoranti, pizzerie, ecc.)

c2: servizi privati (sociali, assistenziali, sanitari, cliniche, istruzione, sportelli bancari, agenzie)

c3: diffusivo (uffici, studi professionali, ambulatori medici, artigianato di servizio, laboratori artigianali per attività non moleste, mostre ed esposizioni, attività sociali, culturali, ricreative, ecc.)

c4: direzionale privato (attività direzionali, sedi di rappresentanza, attività amministrative, finanziarie, bancarie, assicurative, istituti universitari e di ricerca, sedi d'informatica e telematica, ricettività in uso specializzato), artigianato di servizio

c5: attrezzature collettive private (sport, spettacolo, congressuali, religiose)

c6: stazioni di servizio e distribuzione carburante (attrezzature, assistenza automobilistica, autolavaggio, attività commerciali di servizio all'utenza con spazi tecnici e ristoro)

c7: centri benessere, spa, ecc.

c8: locali notturni in genere, discoteche, ecc.

Servizi pubblici:

spazi di cui al DM 1444 del 1968, articoli 3 e 4, attrezzature collettive, istruzione, verde e sport, parcheggi; sedi della pubblica amministrazione, sedi istituzionali e rappresentative, sedi e attrezzature universitarie, servizi sociali, attrezzature sanitarie, assistenziali, istruzione superiore e parchi territoriali

Turistico ricettive

e1: strutture alberghiere (alberghi, pensioni, motel, ostelli, ecc.)

e2: altre strutture turistiche o similari (villaggi, campeggi, agri campeggi, campi da golf, ristoranti, maneggi)

Produttive

f1: artigianato produttivo

f2: industria

f3: logistica, deposito e magazzini

f4: commercio all'ingrosso

f5: centrali di produzione di energia rinnovabile da fotovoltaico (secondo il Piano Energetico Ambientale)

f6: centri intermodali

Agricole e produttive specifiche dell'agricoltura

g1: abitazioni agricole (edifici il cui uso è riservato ai soggetti aventi i requisiti LR n. 14/82, accessori e servizi (rimesse, cantine, piccoli depositi, ecc.). Edifici colonici recuperati o recuperabili e abitazioni sparse destinate a uso civile antecedentemente al 21.04.1983 e/o autorizzate ai sensi della Legge 47/85)

g2: fabbricati di servizio, aziendali o interaziendali, pertinenze agricole (depositi di attrezzi e di materiali connessi con l'esercizio dell'attività agricola, rimesse per macchine agricole ecc. Comprende anche piccoli ricoveri per allevamento zootecnico, di dimensione non superiore a 100 mq se per bovini o equini, 50 mq se per animali di bassa corte, 30 mq se per suini)

g3: allevamenti zootecnici (di dimensione superiore, compresi gli edifici di servizio, depositi, uffici ed eventuali alloggi per il personale fino a 200 mq.)

g4: impianti tecnici al servizio delle aziende e del territorio agricolo (strutture per impianti tecnici e tecnologici quali silos, depositi, serbatoi, rimesse e officine per macchine agricole, etc., non appartenenti a una specifica azienda agricola)

g5: impianti per la prima lavorazione e conservazione dei prodotti agricoli e zootecnici: cantine sociali o aziendali, disidratatori, caseifici, frigo, etc. annessi ad aziende o consorzi che lavorano prodotti propri, centri aziendali di servizio per lo stoccaggio e la commercializzazione dei prodotti agricoli, strutture complementari comprese le abitazioni per il personale

g6: agriturismo e turismo rurale, agri campeggi, pizzerie, trattorie aziendali o tipiche, circoli

g7: impianti produttivi agro-alimentari, depositi agro-alimentari

g8: serre

g9: mercati aziendali (chiusi o aperti)

g10: fiere agricole (chiuso o aperte)

g11: macellerie agricole o aziendali

g12: impianti ippici, maneggi, ecc.

g13: canili

Parcheeggi non pertinenziali

h1: autorimesse

h2: autosilo

h3: terminal

Al Capo 20° Componenti del sistema insediativo delle NTA si identificano e caratterizzano le varie aree territoriali che si basano sulla suddivisione del territorio in ZTO come da DM 1444/68, prevedendo, all'art. 83, la seguente distinzione:

ZTO del tipo A – parti del territorio interessate da agglomerati urbani di interesse storico, artistico e di particolare pregio ambientale nonché dalle aree circostanti che, per tali caratteristiche ne sono parte integrante

ZTO del tipo B – parti del territorio totalmente o parzialmente edificate diverse dalle zone A. Si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti supera il 12,5 % della superficie fondiaria e la densità edilizia supera 1,5 mc/mq

ZTO del tipo C – parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi (residenziali o turistici), che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione esistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente zona B)

ZTO del tipo D – parti del territorio destinate a nuovi insediamenti produttivi, logistica, industriali, commerciali, terziari e direzionali

AMBITO della tutela mirata (E1, E2), ZTO del tipo E – parti del territorio destinati ad uso agricoli escluse quelle in cui, fermo restando il carattere agricolo delle stesse, il frazionamento di proprietà richiede insediamenti da considerare come zona C

AMBITO di valorizzazione degli insediamenti rurali esistenti, ZTO del tipo F – parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale

Nell'art. 84 Ambito usi Urbani del suolo: zone normative del tipo A, B, C, D vengono poi opportunamente suddivise ed analizzate in maniera specifica le singole zone.

Come si evince nella tabella riepilogativa delle particelle con relative destinazioni d'uso, molte di queste rientrano nella ZTO D, ed in particolare nelle sottozone elementari D1 e D2, che vengono così esplicitate all'interno del summenzionato articolo delle NTA:

D1: zone, destinate ad attività produttive (industriali, artigianali, ricerca, produzione, interporto e logistica).

D2: zone, destinate alla media o grande distribuzione commerciale, impianti di distribuzione di carburanti e simili

Queste sottozone elementari, al Capo 24° Aree di TU del tipo D e ZTO del tipo D, nell'art. 99 Disciplina generale per le zone elementari D, vengono debitamente analizzate e per ciascuna di esse viene assegnata la destinazione d'uso per come elencate all'art. 10. In particolare si riporta che sia per la sottozona D1, che per la sottozona D2, è ammessa, insieme ad altre, la **destinazione d'uso f5**, ossia, **centrali di produzione di energia rinnovabile da fotovoltaico (secondo il Piano Energetico Ambientale)**.

Invece, per quel che riguarda l'ambito territoriale extraurbano nell'art. 85 Ambito usi non urbani del suolo, costituito dagli ambiti di tutela e valorizzazione e ZTO E del summenzionato Capo 20° vengono definiti gli ambiti di tutele e le zone elementari di tipo E. Specificatamente si ha:

AMBITO della tutela mirata, E1 e E2, a prevalente uso agricolo ispirata alla tutela e salvaguardia con riferimento alla parte strutturale (parte seconda, TITOLO II, capi 8, 9, 10, 11, 12, 13):

E1: Ambito tutela mirata, oggetto della tutela e valorizzazione mirata di primo grado: boschi ed aree boscate, aree riparali e le zone umide, aree boscate percorse

dal fuoco, biotopi, componenti morfologiche ad accentuata clivometria, zona di tutela delle incisioni e delle pendici collinari, aree a rischio idraulico e aree a rischio frane, corridoi biologici e paesaggistici degli ambiti fluviali.

E2: Ambito tutela mirata oggetto della tutela e valorizzazione mirata di secondo grado: preesistenze storico-architettoniche, percorsi storici e della transumanza, aree di interesse archeologico, sistema dei crinali di rilevanza ambientale e paesaggistica, luoghi e percorsi panoramici da salvaguardare, quinte collinari, fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al RD n. 1775/1933, ambiti di protezione idrologica

ZONE elementari del tipo ZTO E: La zona E, a prevalente uso agricolo ispirata alla tutela e salvaguardia, è articolata in zone normative elementari:

E3: zone agricola ordinaria, a prevalente uso agricolo – forestale e pascolivo.

AMBITO di valorizzazione degli insediamenti rurali esistenti con riferimento alla parte strutturale (parte seconda, TITOLO II capo 14):

E4: zone relative ad insediamenti storici diffusi (casali e masserie storiche)

E5: zone relativi ad insediamenti diffusi esistenti

E6: zone a potenzialità produttiva

2.2. INSERIMENTO URBANISTICO DELL'INTERVENTO

Nel vigente strumento urbanistico l'impianto, stante le indicazioni e la documentazione fornite dal comune (Certificazioni urbanistiche dei terreni e consultazione sul portale web <https://sit.comune.benevento.it/Home.aspx?page=14>), si colloca in aree a destinazione E1, E2, E3, E4, E6, D1, log.

Nella tabella di seguito riportata, si elencano le particelle dei vari sottocampi con annessa la destinazione urbanistica:

Identificativo	Foglio	Particella	D.U.
A1	6	70	E3 + E2 + D2
A1	6	405	E2 + E3
A1	6	1128	Risp. Strad. + E2 + D2
A1	6	404	E2
Strada tra A1 e A2	6	676	E1 + E2 + E3 + D2 + Risp. strada
A2	6	1153	E2
A2	6	1156	E2
A2	6	72	E3 + E2
A2	6	1106	E2 + E3 + D2
A3	6	1233	D2 + E3
A3	6	1235	E3 + E2 + D2
A3	6	1237	D2 + E2
B	6	1257	D2 + Risp. Strad.
B	6	1259	D2
B	6	1308	D2 + Risp. Strad.
B	6	1312	E2
B	6	1263	D2 + Risp stradale
C1	13	521	D1 (PIP)
C1	13	522	D1 (PIP) + Strade
C2	13	802	D1 (PIP) + Strade
C2	13	792	D1
C3	13	928	D1 (PIP) + E2
C4	13	930	D1 (PIP)
D	14	339	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
D	14	340	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
D	14	384	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
D	14	1602	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
D	14	1603	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
E	15	187	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica

Identificativo	Foglio	Particella	D.U.
E	15	1014	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
E	15	1017	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
E	15	2287	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
E	15	2289	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
E	15	2291	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F1	15	2444	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F1	15	2445	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F2	15	2446	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F2	15	2447	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F2	15	2448	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F2	15	2449	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F2	15	1170	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
F3	15	2134	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica
G1	15	2170	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica + E6
G1	15	374	(log) Perimetro ambito Piattaforma Logistica + Risp. Strad. + E6
G1	15	176	Risp. Strad. + E6
G1	15	336	Risp. Strad. + E6
G1	15	90	Risp. Strad. + E6
G2	15	1977	E6 + Risp. Strad.
SOTTOSTAZIONE	8	716	E4
SOTTOSTAZIONE	8	944	E4

Tabella 3 - riepilogo sottocampi con destinazioni urbanistiche

Per le particelle ricedenti nelle destinazioni E1, E2, E3, E4, E6 si fa riferimento, all'interno delle NTA del piano al Capo 26° Il sistema ambientale e territoriale: ambito di tutela mirata E1, E2, e zone elementari E3, ambito di valorizzazione degli insediamenti rurali diffusi E4, E5, E6 che identifica quelli che sono gli interventi ammissibili per queste particolari aree.

Tuttavia, risulta fondamentale tenere presente il rapporto gerarchico e di subordinazione degli strumenti di pianificazione a livello locale rispetto alle disposizioni stabilite dai piani superiori. Nella fattispecie, per quel che riguarda le particelle caratterizzate da una destinazione urbanistica di tipo agricolo (E), l'intervento risulta compatibile con quanto viene progettato, ai sensi dell'art. 6 del **D.L. n. 50 del 17 Maggio 2022** *"Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina"* convertito con modificazioni dalla **L. n. 91 del 15 Luglio 2022**.

L'art. 6 del suddetto decreto, rimanda, a sua volta, al **D.Lgs. n. 199 dell'8 Novembre 2021** *"Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"*, dove, nell'art. 20, viene esplicitata la "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili".

Nel caso specifico, per l'appunto, delle particelle che rientrano nella classificazione di tipo E, all'Art. 20 comma 8 lettera c-ter **vengono considerate aree idonee** *"esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;"

Si riporta di seguito uno stralcio della carta della zonizzazione del PUC con segnalato il buffer dei 500 m entro cui rientrano le particelle catastali classificate come agricole, ma, di fatto, idonee alla realizzazione dell'impianto.

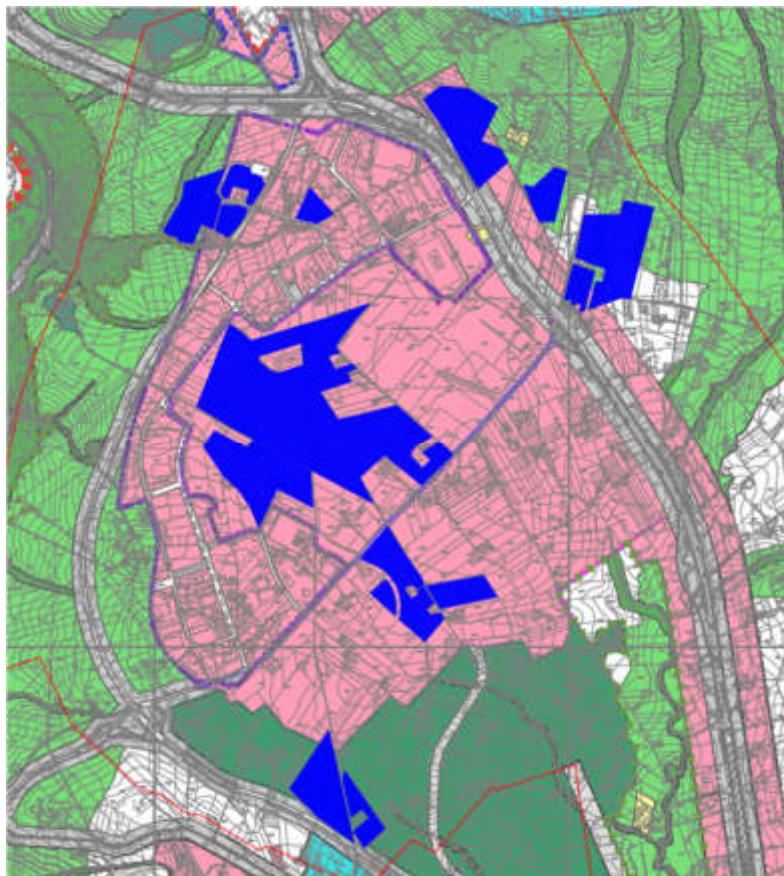


Figura 4 Zonizzazione PUC e Buffer 500 m dalle zone di tipo D comprensivo delle zone agricole di tipo E

Meritatamente alle particelle caratterizzate nella loro totalità o in quota parte dalla destinazione di "perimetro ambito Piattaforma Logistica" (log), queste rientrano sulla cartografia del PUC in un'area definita aeroportuale. Effettivamente nella zona in questione è presente l'aeroporto di Olivola-Benevento che si caratterizza come un'aviosuperficie per traffico di ultraleggeri a motore, situato a 5 km dal centro cittadino. Ai tempi della seconda guerra mondiale ebbe la funzione di aeroporto militare.

La strumentazione urbanistica assimila queste aree alla ZTO e TU del tipo D, quindi valgono per queste le stesse linee di intervento indicate negli articoli delle Norme tecniche di Attuazione facenti riferimento all'area industriale.

Inoltre, i pannelli fotovoltaici, sia nella loro installazione (orientata a SUD per una maggior e più funzionale captazione dei raggi solari) sia per le loro caratteristiche di produzione, opportunamente descritte nelle relative schede tecniche, con le superfici antiriflesso non risultano problematici nei confronti del volo degli apparecchi e del loro atterraggio.

Per quel che riguarda le particelle caratterizzate dalla destinazione "fascia di rispetto stradale" si fa riferimento nelle NTA del Piano Urbanistico Comunale al Capo 15° Salvaguardia delle aree di rispetto in rapporto ai valori naturali, ambientali e storicoculturali, dove, nell'art. 65 Fasce di rispetto dalle strade vengono elencate le distanze da rispettare in base alla diversa tipologia di strada e alla diversa tipologia di intervento. Bisogna altresì specificare che all'interno del layout di progetto le aree occupate dall'impianto non ricalcano fedelmente la forma della particella catastale con la sua specifica destinazione d'uso come da certificato di destinazione urbanistica, bensì tengono conto esattamente di quelle che sono le distanze fissate all'interno del suddetto articolo per la realizzazione della recinzione delle aree all'interno delle quali vengono installati i moduli fotovoltaici e per la fascia di vegetazione tampone che funge da misura di mitigazione dell'intervento.

In particolare, all'interno dell'art. si specifica che le distanze fuori dei centri abitati, da rispettare nella costruzione o ricostruzione di muri di cinta, cui assimiliamo la recinzione sopracitata, non possono essere inferiori a:

- 5 m per le strade di tipo A, B
- 3 m per le strade di tipo C, F

La distanza da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m.

La distanza da rispettare per impiantare lateralmente alle strade siepi vive, anche a carattere stagionale, tenute ad altezza non superiore ad 1 m. sul terreno non può essere inferiore a 1 m. Tale distanza si applica anche per le recinzioni non superiori ad 1 m. costituite da siepi ecc.

Dalle tavole progettuali è possibile verificare che l'intervento rispetta i vincoli imposti sia da PUC che dai vari piani sovraordinati; ogni campo fotovoltaico sarà installato rispettando le distanze dalle strade, tutte le recinzioni saranno poste ad una distanza dal confine stradale non inferiore ai 6 metri, in modo da garantire anche che le fasce di mitigazione ambientale poste a confine delle particelle interessate dall'intervento siano collocate in modo da non interferire con la normale viabilità

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area oggetto di studio, ridente nel territorio afferente al comune di Benevento presso la località Olivola, è ubicata nell'arco campano-lucano immediatamente ad E del gruppo montuoso del M. Taburno e del M. Camposauro ed a N del gruppo di Mercogliano – Monti di Avella, costituiti dalla potente successione di rocce carbonatiche del giurassico – Cretaceo superiore.

Il Bacino intermontano di Benevento costituisce una depressione tettonica quaternaria colmata, almeno a partire dal Pleistocene medio, da depositi clastici di origine alluvionale e fluvio- lacustre giacenti in discordanza angolare su successioni sedimentarie pre-quaternarie più o meno intensamente deformate.

L'area ricade in un contesto geodinamico, quello dell'Appennino meridionale, caratterizzato da una progressiva migrazione della deformazione verso i quadranti orientali, a partire dal Miocene Inferiore (Bonardi et al., 2009, cum bibl.). La catena a pieghe e falde risultante è caratterizzata dalla sovrapposizione tettonica di successioni bacinali e di piattaforma carbonatica di età mesocenozoica parzialmente sradicate dal

loro basamento pre-Triassico (Fig. 4 sottostante) che nel complesso costituiscono distinti raggruppamenti tettono-sedimentari (e.g. D'Argenio et al., 1973; Mostardini e Merlini, 1986; Vitale & Ciarcia, 2013).

In tal modo, l'orogene appenninico si configura come un classico sistema catena-avanfossa con sviluppo di bacini wedge-top (DeCelles & Giles, 1996), caratterizzati da un trend sedimentario regressivo, sulle falde orogeniche durante le fasi tardive (alto-mioceniche e plio-pleistoceniche) della tettonogenesi. La progressiva migrazione verso sud-est di questi bacini di wedge-top, probabilmente innescata dal distacco dello slab litosferico adriatico-ionico al di sotto dell'orogene appenninico, sembra aver influito profondamente sulla successiva evoluzione plio-quadernaria di questo settore di catena (Ascione et al., 2012).

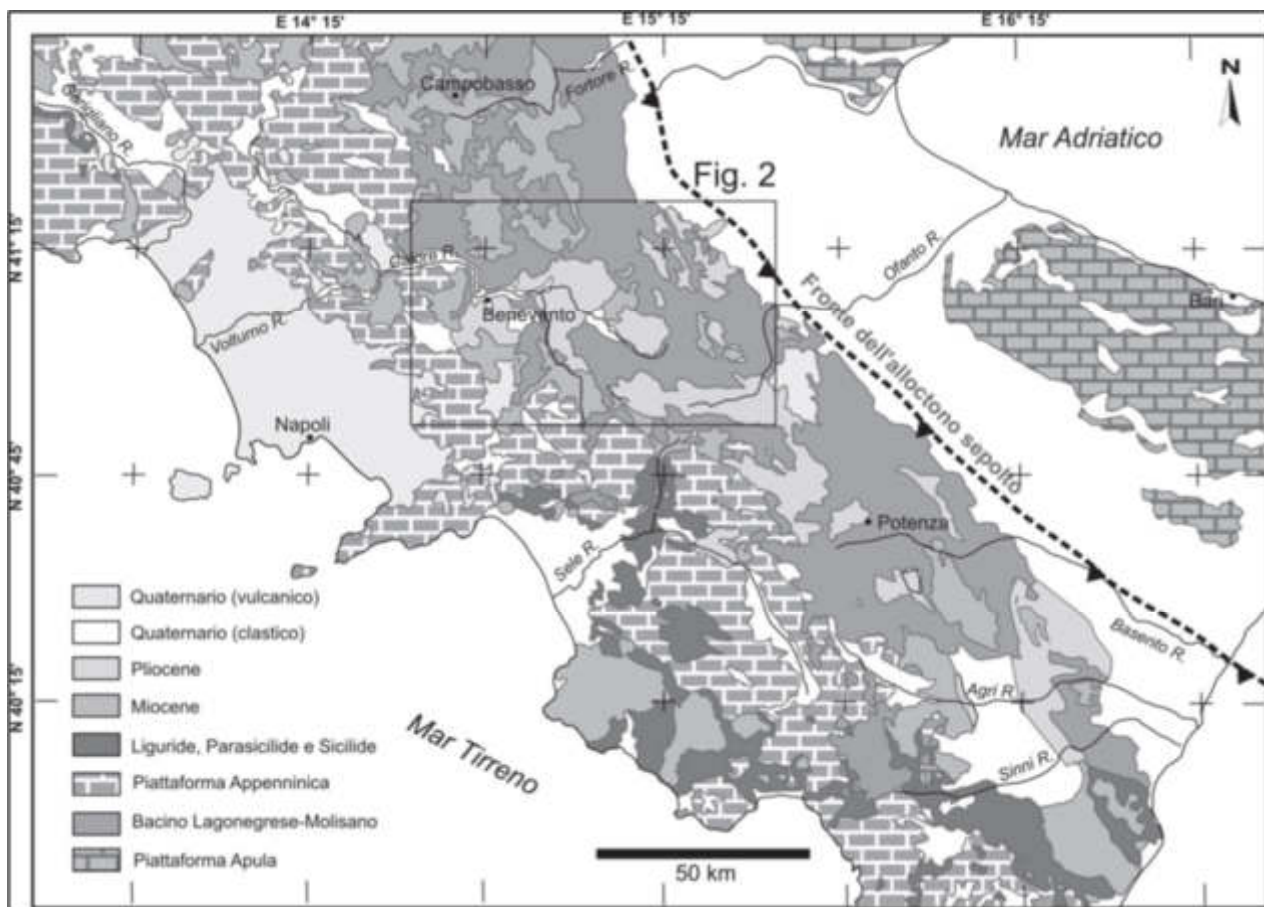


Figura 5 : Carta geologica schematica dell’Appennino meridionale (da: Vitale & Ciarcia, 2013, mod.) con area di studio

A scala regionale, nell’area affiorano due unità tettoniche (Unità tettonica di piattaforma carbonatica e l’Unità tettonica del Fortore), tre unità tardo orogene e depositi quaternari continentali.

L’unità tettonica di piattaforma carbonatica affiora solo in due piccoli lembi ad ovest lontani dell’area su cui sorgerà il parco fotovoltaico.

L’unità tettonica del Fortore è costituita da una successione pelagica depositata dall’Oligocene al Miocene inferiore, comprendente la Formazione delle Argille Varicolori (su cui insisterà l’impianto fotovoltaico in progetto) ed il Flysh Numidico, su cui poggiano in contatto inconforme le torbiditi della formazione di S. Giorgio del Langhiano-Miocene superiore.

Le tre unità tardo orogene sono rappresentate da: una successione evaporitica costituita dalla formazione gessoso-solfifera; L'Unità di Tufo-Altavilla di ambiente da continentale fino a neritico del Messiniano-Pliocene inferiore basale; una successione di ambiente tra neritico di piattaforma e continentale rappresentata dalla Formazione della Baronia (Gruppo di Ariano, Amore et alii, 1988) del Pliocene inferiore fino al Pliocene medio basale. I sedimenti quaternari sono tutti di tipo continentali per lo più connessi all'attività dei principali corsi d'acqua (supersistema del F. Calore) e alla presenza di un bacino lacustre con litologie sabbioso ghiaiose. Fra i depositi quaternari spiccano, per la loro diffusione, anche le coperture detritiche ed eluvio-colluviali, derivanti spesso dall'alterazione dei depositi piroclastici.

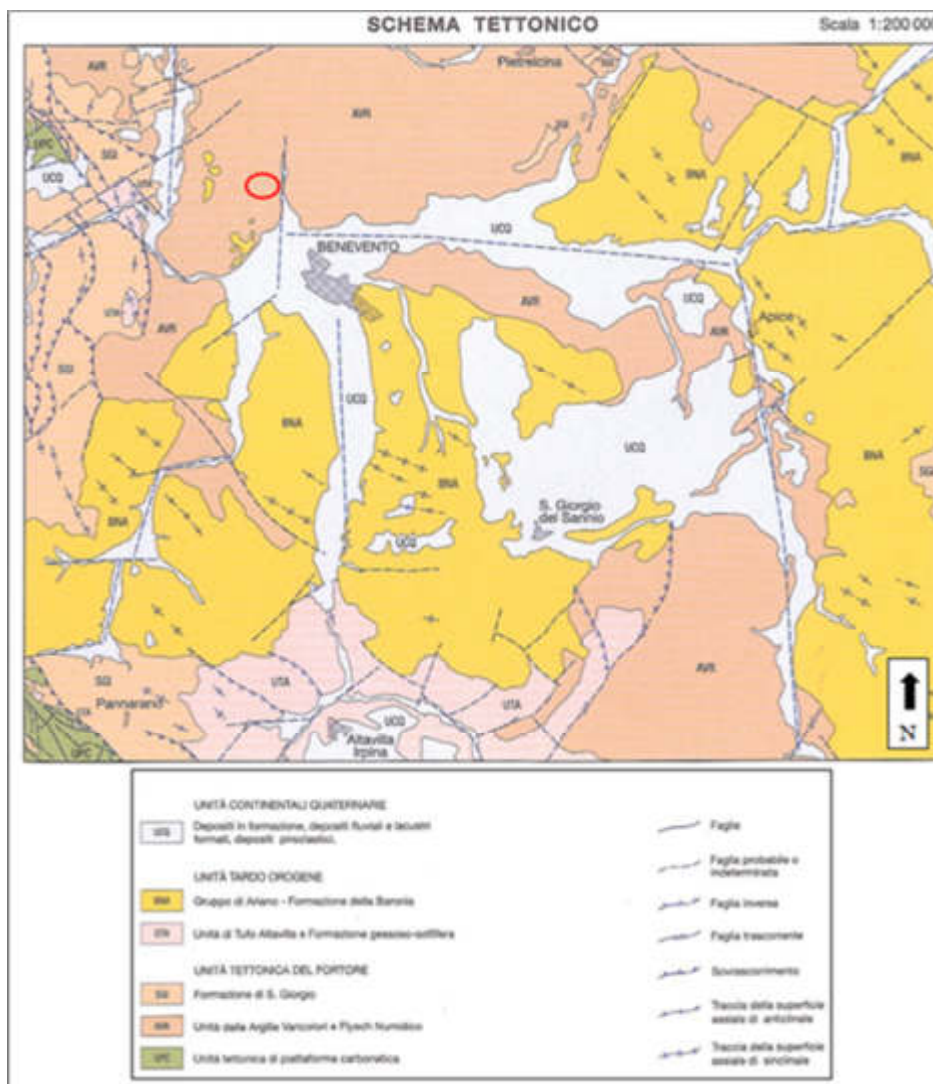


Figura 6 Schema tettonico con evidenza dell'area interessata dal parco fotovoltaico in progetto

In dettaglio, le litologie su cui insisterà l'impianto fotovoltaico e le infrastrutture tecnologiche annesse in progetto (cabine di trasformazione, cavidotto e sottostazione) sono individuabili nel foglio 432 "Benevento" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA 1:50.000 ISPRA (PROGETTO CARG) di cui si presenta lo stralcio sottostante. In allegato è presente una carta geologica di dettaglio ricavata dal Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Benevento.

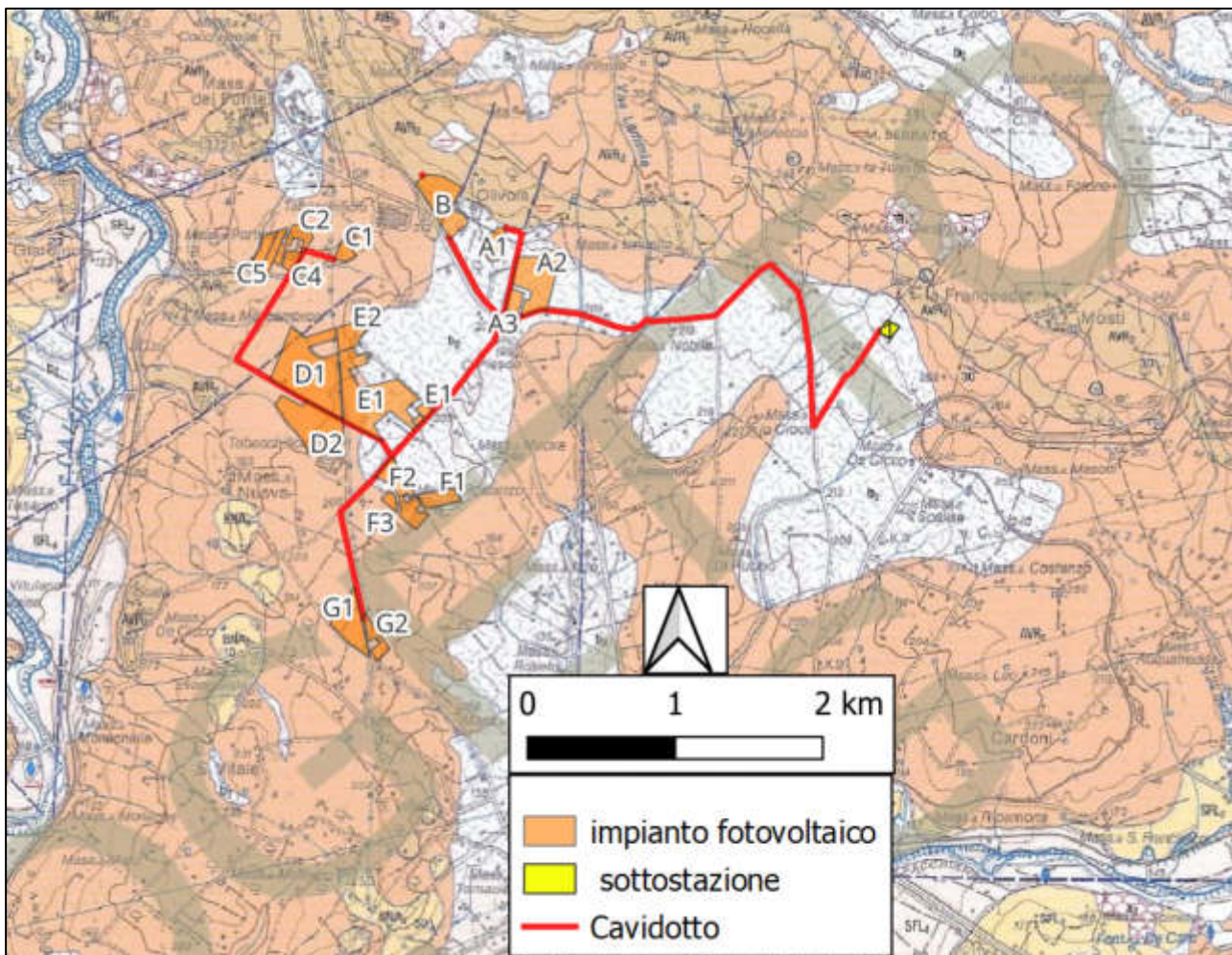


Figura 7 stralcio Foglio 432 “Benevento” CARTA GEOLOGICA D’ITALIA 1:50.000 ISPRA (PROGETTO CARG) con sovrapposizione del layout del parco fotovoltaico in progetto

Maggiori dettagli sono disponibili nella relazione specialistica geologica.

4. GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista morfologico, la città di Benevento e la zona dove sarà ubicato l’impianto fotovoltaico in progetto è situata in area appenninica, vicino alla confluenza dei Fiumi Sabato e Calore; i due corsi d’acqua possono essere indubbiamente considerati come gli agenti che maggiormente hanno prodotto l’evoluzione ed il modellamento dell’attuale assetto morfologico.

Il controllo strutturale sull'evoluzione pliocenica attuale dell'area in esame è evidenziato sia dai corsi d'acqua susseguenti (p.e. torrenti Fasanello e Serratella affluenti del F. Calore a N e S di Benevento), che si impostano lungo le principali linee tettoniche, sia da alcuni versanti di faglia (p.e. la valle del F. Sabato). In effetti l'andamento pressoché rettilineo in direzione E-O e N-S dei corsi d'acqua principali, i fiumi Calore e Sabato, nonché le brusche deviazioni da N-S verso E-O e viceversa suggeriscono che lungo dette direttrici sono presenti faglie subverticali connesse a dislocazioni recenti.

In dettaglio, l'impianto fotovoltaico e le infrastrutture tecnologiche annesse in progetto (cabine di trasformazione, cavidotto e sottostazione) verranno realizzati nel territorio comunale di Benevento, presso la località Olivola situata a Nord del centro urbano; tale zona è caratterizzata da una quota media di circa 200 m s.l.m.

Nell'area di studio le più rilevanti forme morfologiche del paesaggio - oltre a quelle legate alla dinamica fluviale che sono rappresentate dalle superfici terrazzate - sono le "superfici relitte", intese come residui e/o indizi - evidenti su di un'area sufficientemente estesa - di una superficie a bassa pendenza, più o meno incisa da reticolo idrografico e che non risulta in equilibrio con l'assetto geomorfologico attuale; tale superficie può essere legata sia a processi erosivi o deposizionali che ad eventi tettonici.

In tale contesto parco fotovoltaico è ubicato ad ovest del F. Tammaro ed a nord ed est del F. Calore caratterizzata da forme collinari dolci e con deboli pendii, talora subpianeggianti, legate alla Formazione delle Argille Varicolori.

Lo studio geomorfologico sulla base di attenti rilievi effettuati nel sito e nelle aree immediatamente limitrofe, ha consentito di stabilire che, sulla superficie topografica, non vi sono segni tangibili di fenomeni gravitativi in atto, potenzialmente attivabili dalla presenza dell'opera in oggetto.

Le aree interessate dall'impianto fotovoltaico e le infrastrutture tecnologiche annesse in progetto (cabine di trasformazione, cavidotto e sottostazione) sono state confrontate con il PAI FRANA vigente, che dal 17 febbraio 2017 è diventato di pertinenza

dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale vista la soppressione, su tutto il territorio nazionale, delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali.

Dal confronto eseguito si evidenzia che nessuno dei sottocampi fotovoltaici in progetto ricade in aree a rischio e/o pericolo frana.

Il tracciato individuato per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra il parco fotovoltaico e la sottostazione attraversa zone a rischio e/o pericolo frana. Tuttavia, dal consulto delle NORME DI ATTUAZIONE E MISURE DI SALVAGUARDIA del PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO RISCHIO DI FRANA - BACINO DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO E VOLTURNO (e recepite dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale) nel caso del cavidotto in progetto è ammessa la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferite a servizi essenziali non delocalizzabili, purché l'opera sia progettata ed eseguita in misura adeguata al rischio dell'area e la sua realizzazione non concorra ad incrementare il carico insediativo e non precluda la possibilità di attenuare e/o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio.

Il tracciato del cavidotto sarà realizzato quasi esclusivamente su strade esistenti con scavi (dimensioni in m 1,00 l x1,20 h circa) che verranno prontamente ricoperti e stabilizzati e che quindi non andranno ad aggravare le stabilità morfologica dei terreni interessati dall'infrastruttura lineare in progetto.

Maggiori dettagli sono riportati nella relazione specialistica geologica e negli elaborati grafici relativi.

5. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

5.1.IDROLOGIA

Dal punto di vista idrologico ed idraulico la zona oggetto di studio ricade nell'ambito del Bacino idrografico del F. Volturno (bacino Idrografico principale) ed in dettaglio nel sottobacino (bacino Idrografico secondario) del F. Calore, che rappresenta

il maggiore elemento dell'idrologia superficiale dell'area di studio e si trova a circa 700 m ad ovest del parco fotovoltaico in progetto (sottocampo C5).

A scala locale la densità del reticolo è influenzata da fattori geologici locali legati seconda alla presenza di litotipi a bassa permeabilità dove le acque di ruscellamento superficiale si convogliano in corrispondenza di incisioni torrentizie e verso aree vallive come nel caso del T. Fasonella, il V.ne Vallereccia ed il T. Malecagna, posti ad est ed a sud rispetto al parco fotovoltaico in progetto. In tale contesto il parco fotovoltaico è ubicato ad ovest del F. Tammaro ed a nord ed est del F. Calore col paesaggio caratterizzato da forme collinari dolci e con deboli pendii, talora subpianeggianti, legate alla Formazione delle Argille Varicolori.

Si evidenzia che tale reticolo idrografico ha carattere tipicamente stagionale di frequente si assiste alla loro totale scomparsa nelle stagioni secche.

Di seguito si riporta l'individuazione dei corsi d'acqua principali in prossimità dell'impianto.

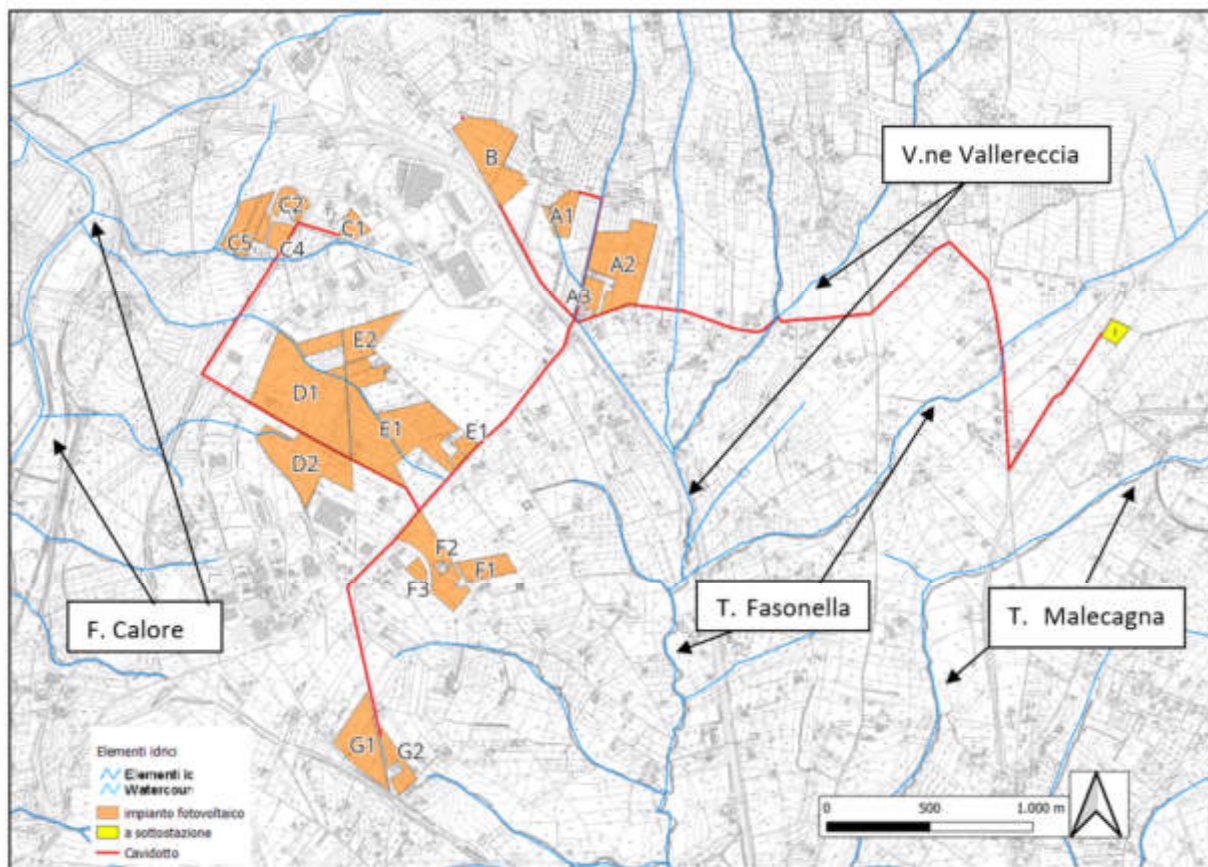


Figura 8 Principali corsi d'acqua con layout parco fotovoltaico.

Presso i sottocampi D2 e F2 si evidenzia 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 9 invasi artificiali

5.2.IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico, l’ambito territoriale in cui rientra l’area di studio è caratterizzato, come già evidenziato, dall’affioramento di sedimenti argillosi ed argillitici con intercalazioni carbonatiche. Secondo la carta dei complessi idrogeologici del Piano Territoriale Regionale (PTR) redatta dalla Regione Campania, i terreni interessati dal progetto fotovoltaico appartengono al COMPLESSO ARGILLOSO-CALCAREO DELLE UNITÀ SICILIDI.

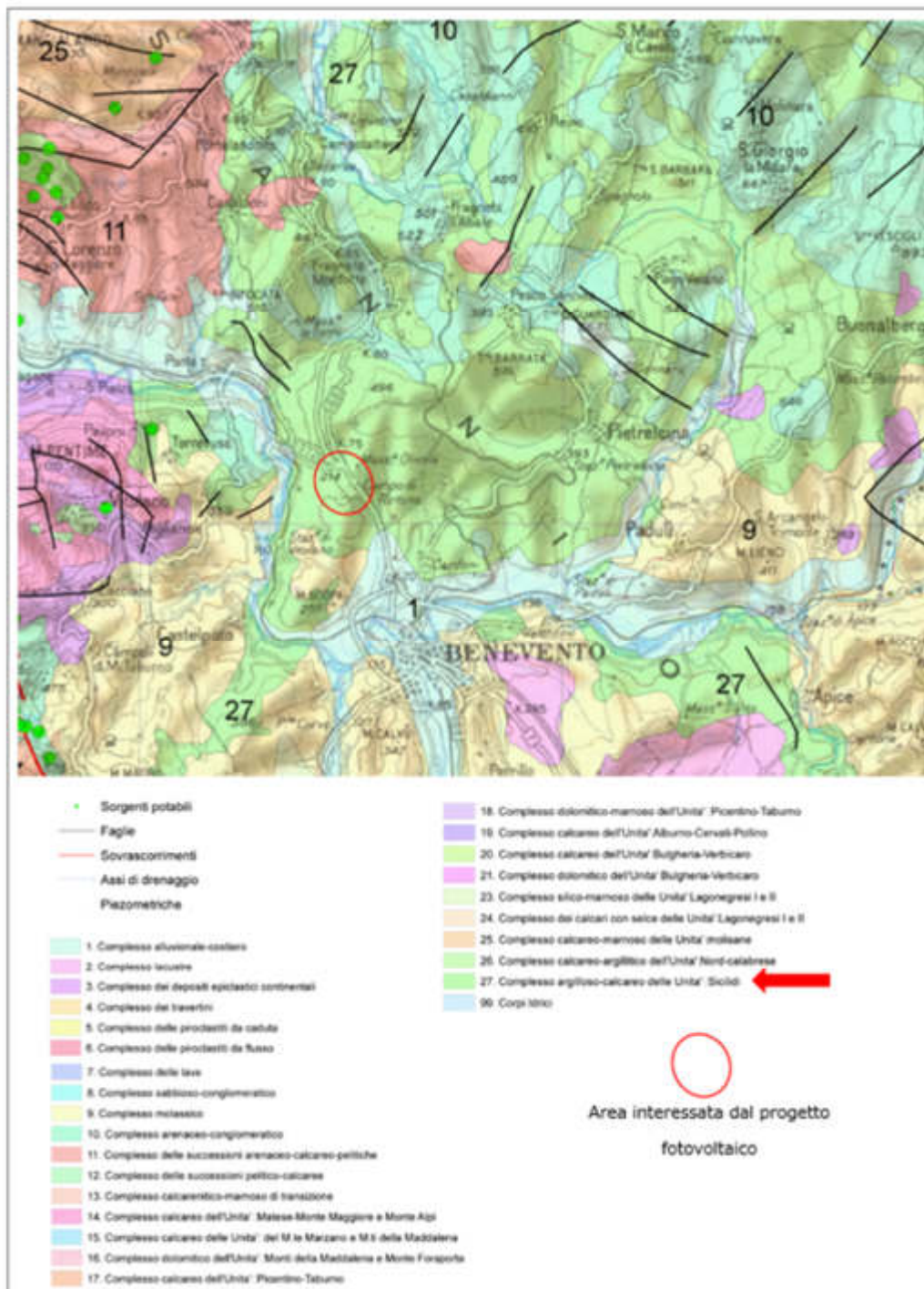


Figura 10 Stralcio Carta dei Complessi Idrogeologici - PTR Regione Campania scala 1:250.000

Dalle valutazioni geologiche degli affioramenti presenti e della letteratura tecnica risulta che i terreni interessati dal progetto proposto appartengono alla successione miocenica calcareo marnosa tipo "FLYSH ROSSO". Tale complesso è caratterizzato da permeabilità variabile da medio-bassa (nei membri SFRcm - calcari clastici con intercalazioni di argille e marne) a nulla (nei membri SFRma – argille e marne con intercalazioni di calcari clastici, litologia maggiormente presente nelle aree di studio) e comunque si comporta sempre da tampono impermeabile relativo rispetto ai litotipi con i quali viene a contatto con sviluppo prevalente di idrologia superficiale con la presenza di numerosi rii, canali ed impluvi.

In allegato è presente apposita carta con Carta della permeabilità.

Nonostante i bassi valori di permeabilità, nelle aree di affioramento di tali sedimenti si possono rilevare di frequente la presenza di corpi idrici molto superficiali, con superficie piezometrica libera attestata a poca profondità dal piano di campagna nell'ambito delle coltri più superficiali, laddove fenomeni di alterazione subaerea rendono le stesse più permeabili.

Tale situazione porta ad ipotizzare che il compresso idrogeologico sia costituito da un sistema di falde sovrapposte, più o meno comunicanti, con infiltrazione idrica lungo vie preferenziali, tamponato inferiormente e lateralmente da termini litologici a minore permeabilità relativa e probabilmente caratterizzato da scarsa alimentazione superficiale.

Si evidenzia comunque, che in base alle prove dirette eseguite (penetrometriche DPM 30) presso alcuni sottocampi non si segnala la presenza di falde idriche fino alla profondità massima raggiunta di 5,80 m dal p.c. (DPM5 presso il sottocampo C2).

Maggiori dettagli sono riportati nella relazione specialistica geologica e negli elaborati grafici relativi.

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

6.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto Fotovoltaico in oggetto sarà realizzato da 3 sezioni come riportato nella tabella sottostante. Le 3 sezioni sono composte da 37 generatori o campi fotovoltaici con una suddivisione funzionale in sottocampi.

Il dimensionamento energetico definitivo verrà effettuato tenendo in considerazione la disponibilità di spazi sui quali installare i generatori, la disponibilità della fonte solare ed il guadagno energetico preventivato.

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

L'impianto Fotovoltaico sarà così suddiviso:

Campo fotovoltaico: formato dal parallelo delle stringhe installate strutture Fisse.

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. Ogni sottocampo sarà costituito da un inverter da 350 kWp collegato a 16,17, 18,19,20,21,22 e 23 stringhe da 28 moduli. L'inverter è dotato dodici MPPT e ventiquattro ingressi, questo 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.

Tabella 4 - configurazione sezioni

AREA	STRUTTURA MODUL I			MODULI TOT ALI	POTENZA [KW p]	Taglie trasforma tore	Sezione D'impi anto
	84	56	28				
A1	14	15	16	2464	1700,16	1600	SEZIONE 1
A2	115	23	36	11956	8249,64	2500	SEZIONE 1
A3	12	2	13	1484	1023,96	1250	SEZIONE 1
B	88	25	26	9520	6568,8	2500	SEZIONE 1
TOTALE SEZIONE 1					17542,56		
C1	7	5	5	1008	695,52	800	SEZIONE 2
C2	10	4	4	1176	811,44	800	SEZIONE 2
C3	0	0	12	336	231,84	1250	SEZIONE 2
C4	4	11	5	1092	753,48		
C5	41	19	2	4564	3149,16	1600	SEZIONE 2
D1	258	30	35	24332	16789,08	2500	SEZIONE 2
D2	106	29	32	11424	7882,56	2500	SEZIONE 2
TOTALE SEZIONE 2					30313,08		
E1	217	45	35	21728	14992,32	2500	SEZIONE 3
E2	40	8	7	4004	2762,76	1600	SEZIONE 3
F1	32	1	9	2996	2067,24	1600	SEZIONE 3
F2	52	21	23	6188	4269,72	2500	SEZIONE 3
F3	4	4	3	644	444,36		
G1	54	26	28	6776	4675,44	2500	SEZIONE 3
G2	7	7	13	1344	927,36	1250	SEZIONE 3
TOTALE SEZIONE 3					30139,2		
TOTALE POTENZA IMPIANTO					77994,84		

6.2.IL CAMPO FOTOVOLTAICO

Così come brevemente descritto nel paragrafo precedente e come riportato negli elaborati grafici, allegati alla presente relazione, l'impianto Fotovoltaico si comporrà di 37 campi; per un totale di 112.756 pannelli da 690 Wp, realizzato con n 1061 strutture di sostegno fissa con orientamento sud e inclinazione 25° aventi configurazione 2x42 moduli fotovoltaici bifacciali, n. 275 strutture di sostegno ad fissa con orientamento sud e inclinazione 25° aventi configurazione 2x28 moduli fotovoltaici bifacciali e n. 304 strutture di sostegno ad fissa con orientamento sud e inclinazione 25° aventi configurazione 2x14 moduli fotovoltaici bifacciali, ogni modulo fotovoltaico ha potenza pari a 690 Wp e tecnologia costruttiva monocristallina bifacciale. Complessivamente per i 37 campi otteniamo 77.994,84 kWp di potenza installata.

6.3.1 QUADRI DI CAMPO E DI PARALLELO

Ogni stringa sarà composta dalla serie di 28 pannelli fotovoltaici.

Ogni quadro di campo permetterà al massimo il parallelo di 2 stringhe, questo per consentire il collegamento di 24 stringhe dato 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 al gruppo di stringhe asservite, e per quanto possibile in maniera simmetrica tale da rendere minima la lunghezza dei cavi.

6.4.INVERTER

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

Così come previsto dalla normativa vigente ogni inverter sarà dotato di dispositivo di generatore DDG, nello specifico 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.

6.5. 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 e prossima alla corrente nominale massima erogata da ciascun inverter, pari al massimo circa $123 \times 254 = 31.242,00A$, questa riportata al secondario del trasformatore in MT diventa circa 1250 A.

6.6. CABINA DI CONSEGNA E RICEZIONE

I 23 campi fotovoltaici, ciascuno con propria cabina di conversione e trasformazione, sono collegati fra loro con connessioni radiali, con le estremità connesse alla cabina di ricezione.

La cabina di consegna e ricezione potrà essere unica o separata ma in ogni caso dovrà avere tre locali distinti come 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.

6.7.STRUTTURA DI SUPPORTO 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.

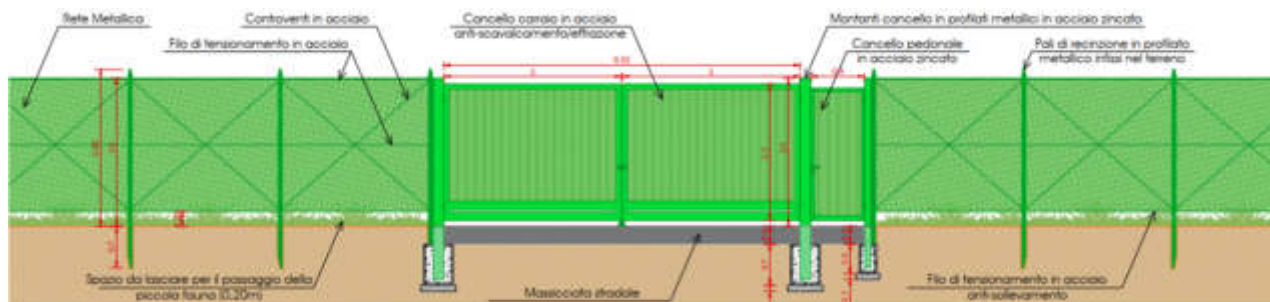


Figura 11 – Particolare recinzione

6.8. PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le fasi di lavoro e studio che hanno permesso di approcciare in maniera sistematica alla realizzazione del progetto nonché alla stima della producibilità, possono essere così suddivise:

Sopralluogo ed analisi del sito;

Verifica della superficie utilizzabile e dei vincoli imposti;

Scelta della disposizione ottimale del generatore (orientamento e inclinazione) e degli impianti, studio delle ombre;

Stima dell'energia producibile per kWp installato;

Scelta della configurazione ottimale dell'impianto

Per la stima della producibilità dell'impianto sono stati considerati i seguenti parametri e come coordinate quelle centrali relative ai campi fotovoltaici:

Sito	Tilt.	Azimut	Rad. kWh/m ²
BENEVENTO	25°	42°	1781.75

Tabella 5: Radiazione media annua sulla superficie del modulo (kWh/m2).

La quantità di energia elettrica producibile sarà 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/m2.

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.



PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV:

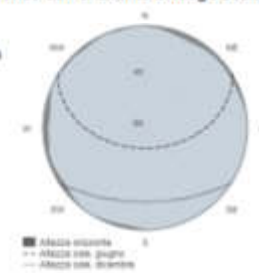
Valori inseriti:

Lattitudine/Longitudine: 177,14,739
 Orizzonte: Calcolato
 Database solare: PVGIS-SARAH2
 Tecnologia FV: Silicio cristallino
 FV installato: 77994.84 kWp
 Perdite di sistema: 14 %

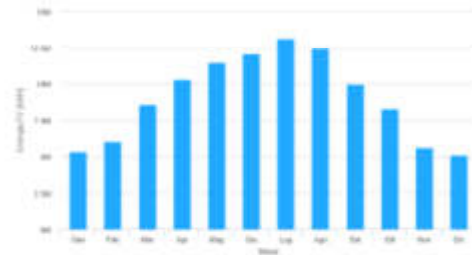
Output del calcolo

Angolo inclinazione: 25 °
 Angolo orientamento: 0 °
 Produzione annuale FV: 108140525.99 kWh
 Irraggiamento annuale: 1781.75 kWh/m²
 Variazione interannuale: 3997406.09 kWh
 Variazione di produzione a causa di:
 Angolo d'incidenza: -2.83 %
 Effetti spettrali: 0.87 %
 Temperatura e irradianza bassa: -7.68 %
 Perdite totali: -22.18 %

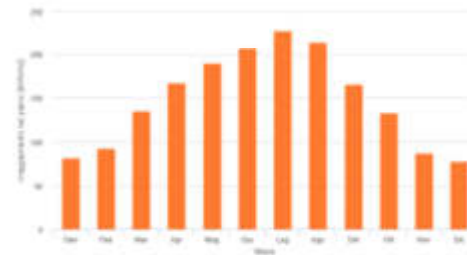
Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



Energia prodotta dal sistema FV fisso:



Irraggiamento mensile sul piano fisso:



Energia FV ed irraggiamento mensile

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	5328958.2	1103986.1	
Febbraio	6016918.7	1134989.1	
Marzo	8567182.3	1408701.8	
Aprile	10261388.3	939925.4	
Maggio	11433676.1	1010155.1	
Giugno	12077188.8	616701.7	
Luglio	13136742.3	497853.1	
Agosto	12431748.5	813966.6	
Settembre	9949679.6	687430.7	
Ottobre	8248734.2	1078263.9	
Novembre	5595188.5	920491.0	
Dicembre	5092608.1	811034.5	

Il presente studio è stato elaborato da ingegneri esperti nel settore fotovoltaico e ha lo scopo di fornire dati di riferimento per la progettazione e l'installazione di impianti fotovoltaici. I dati sono basati su dati storici e non garantiscono l'accuratezza dei risultati. Il presente studio è stato elaborato in base ai dati forniti dal cliente e non rappresenta un'offerta di consulenza o di servizi. Per ulteriori informazioni, contattare il fornitore dei dati o il progettista dell'impianto.

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2023. Reproduction is authorized, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2023/10/03



Figura 12 - Tabella rendimento FV

6.9. 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.

6.10. MISURE DI PROTEZIONE

6.10.1. MISURE ADOTTATE PER LA 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.

6.10.2. MISURE ADOTTATE PER LA 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).

6.11. 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 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.

I componenti utilizzati nella sezione in corrente continua (ad esempio i moduli fotovoltaici) di classe II, devono essere messi a terra (in realtà viene messa a terra la cornice dei moduli fotovoltaici), questo per permettere al dispositivo di rilevare il primo guasto a terra.

Quindi 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.

7. ANALISI DI ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientamento, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

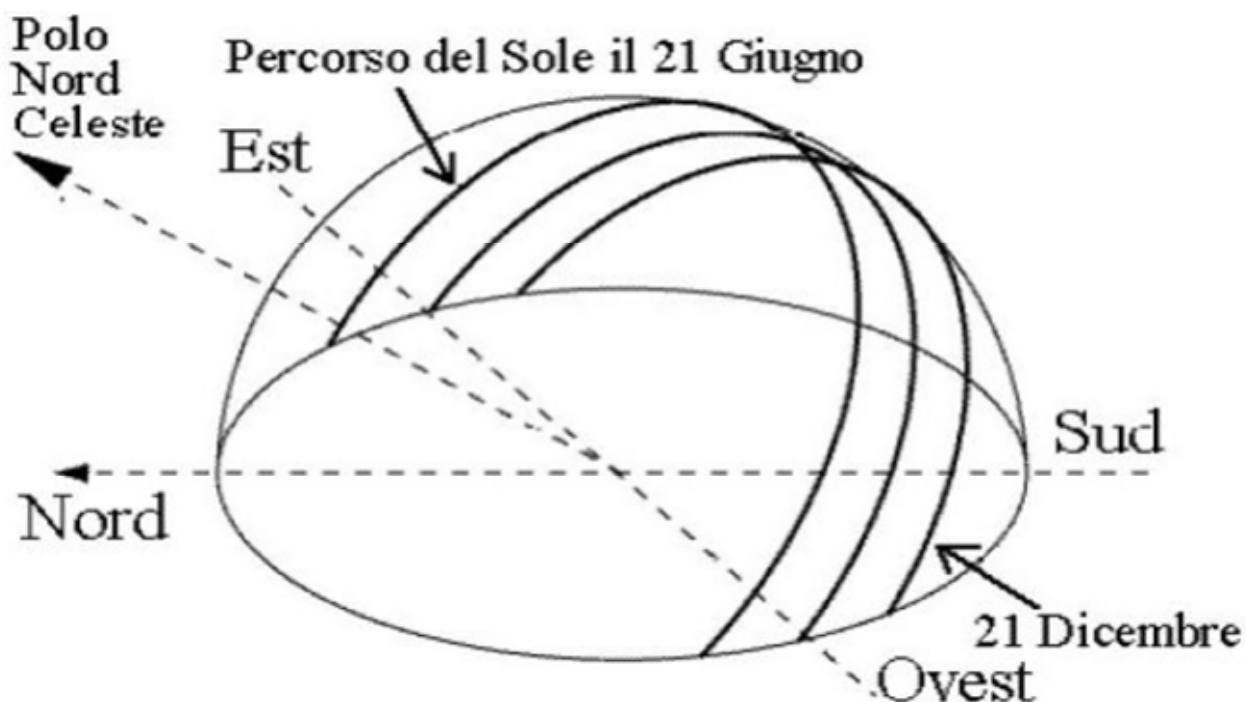


Figura 13 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord di circa 45

Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit. In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra circa 1 e 2,5 m e del loro angolo di inclinazione variabile verso est e ovest fino ad un max di 55° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno.

Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico principalmente responsabile di tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale conferisce alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Inoltre i moduli di ultima generazione sono caratterizzati da un vetro più esterno costituito da una particolare superficie, non liscia, che consente di aumentare la trasmissione dell'energia solare grazie ad una maggiore rifrazione della radiazione incidente verso l'interno del vetro e, quindi, verso le celle fotovoltaiche.

Nel vetro, in particolare dei moduli in silicio amorfo in rapporto al cristallino, si verifica una maggiore riflessione dei raggi solari soprattutto per elevati angoli di incidenza (da 20° a 70°).

Il progetto in esame prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino. Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del

modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ri-direzionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia.

Inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione di celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettenza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Alla luce di quanto esposto si può pertanto concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi ininfluenza non rappresentando una fonte di disturbo.

8. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'intera progettazione e realizzazione dell'opera sono concepite nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito, ponendo alla base del progetto 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 e successivamente utilizzato per il riempimento degli scavi dei cavidotti dopo la posa dei cavi.

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.

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.

9. CAVIDOTTO

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n° 3 circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole allegate. Nelle tavole allegate vengono anche riportati lo schema unifilare dove con indicazione della lunghezza e della sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e viene descritta la modalità e le caratteristiche di posa interrata.

La rete a 30 kV 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.

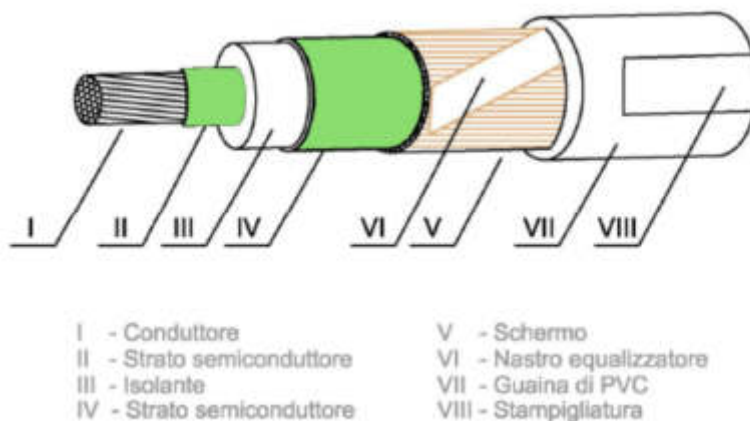


Figura 14 – Cavo unipolare ARP1H5E

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. Mantenendo valide le ipotesi di temperatura e resistività del terreno, i valori di portata indicati nel precedente paragrafo vanno moltiplicati per dei coefficienti di correzione che tengono conto della profondità di posa di progetto, del numero di cavi presenti in ciascuna trincea e della ciclicità di utilizzo dei cavi. 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.

In questi casi si applicheranno i seguenti coefficienti:

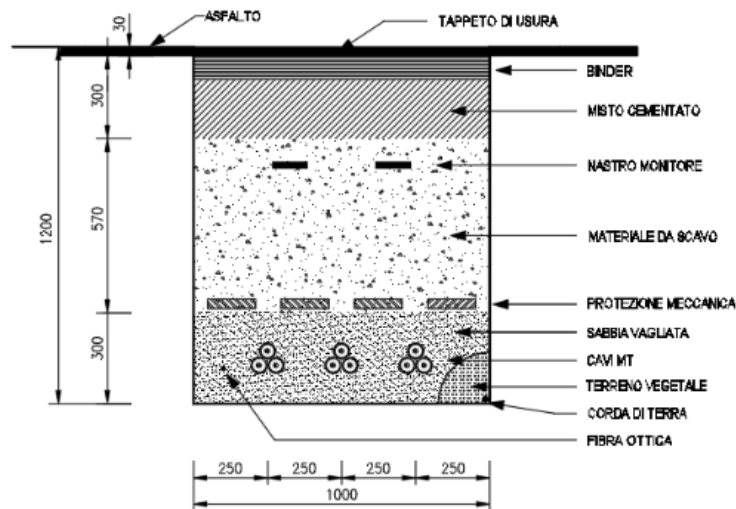
lunghezza \leq 15m: nessun coefficiente riduttivo,

lunghezza $>$ 15 m: 0,8 m,

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.

**SEZIONE TIPO
3 Terne su STRADA**



**SEZIONE TIPO
3 Terne su TERRENO**

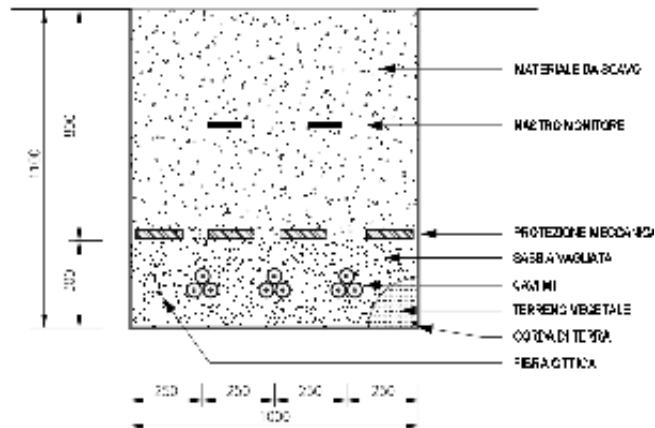


Figura 15: Sezione tipo cavidotto

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto sono presenti interferenze con il reticolo idrografico. Esse si presentano di entità diversa fra loro in quanto oltre a fiumi e torrenti, sono presenti rivoli o canali di scolo.

Gli attraversamenti dei corpi idrici principali saranno effettuati mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C), una tecnologia "no dig" per la posa di tubazioni senza la necessità di realizzare scavi a cielo aperto .



Figura 16 - Metodologia T.O.C

10. GESTIONE INTERFERENZE

La realizzazione di un parco fotovoltaico prevede in fase di cantiere l'occupazione temporanea del suolo, a breve e a lungo termine.

Le fasi per le quali si prevede l'occupazione di suolo durante la realizzazione dell'opera sono:

- viabilità di progetto e adeguamento delle strade esistenti;
- aree per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera;
- aree per lo stoccaggio temporaneo dei componenti;
- posa in opera dei cavidotti elettrici.

La realizzazione della rete elettrica in media tensione di collegamento tra il parco e la sottostazione comporterà un impatto sulla viabilità relativa allo scavo per il

passaggio del cavidotto. La scelta progettuale del tracciato del cavidotto è stata basata principalmente su una riduzione dell'utilizzo di suolo. Infatti, quasi tutto il tracciato sarà realizzato ai margini della carreggiata di strade comunali e provinciali. Tuttavia, i mezzi meccanici impiegati saranno del tipo a benna stretta, proprio per limitare al minimo gli impatti sulla viabilità locale. Lo scavo previsto per l'installazione del cavidotto prevede comunque il riutilizzo di parte del terreno in sito per limitare al minimo la quantità di materiale da smaltire o da recuperare in apposito impianto.

Le aree interessate dal cavidotto saranno ripristinate dopo la posa in opera e rinterro dei cavi.

Pertanto, in fase di cantiere, le interferenze ambientali derivanti dall'occupazione di suolo consistono essenzialmente:

- nella sottrazione di suolo per la realizzazione di opere permanenti;
- nei disagi arrecati alla popolazione che intende fruire della viabilità;
- nel disturbo alla flora e fauna in fase di cantiere a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico);

Per quanto riguarda le interferenze individuate, la prima è sicuramente limitata se comparata con l'estensione totale delle aree che interessano il progetto, mentre le altre due interferenze possono essere considerate di breve durata e di entità moderata, non superiori a quelle derivanti dalle normali attività agricole e comunque limitate temporalmente alla realizzazione delle opere.

11. VIABILITA' ED ACCESSIBILITA'

La componentistica relativa all'impianto sarà trasferita in sito con idonei mezzi di trasporto specifico di tali componenti percorrendo strade a viabilità ordinaria.

La viabilità di cantiere per la realizzazione del parco fotovoltaico utilizzerà fino a dove possibile le strade esistenti. Dove è presente una viabilità pubblica in asfalto si

utilizzerà preferibilmente questa per la movimentazione dei materiali e degli uomini in cantiere.

Nei tratti dove è possibile utilizzare le strade esistenti sterrate, queste saranno utilizzate previo il necessario adeguamento alle caratteristiche dei mezzi di trasporto.

Nelle aree dove non esiste un tracciato, saranno realizzate opportune piste di cantiere lungo i percorsi più idonei individuati compatibilmente con le caratteristiche orografiche, geologiche e dei vincoli presenti utilizzando il tracciato, indicato nelle planimetrie allegare al presente progetto, che verrà utilizzato sia per la realizzazione delle piste necessarie per la costruzione e sia per la successiva gestione e manutenzione del parco fotovoltaico.

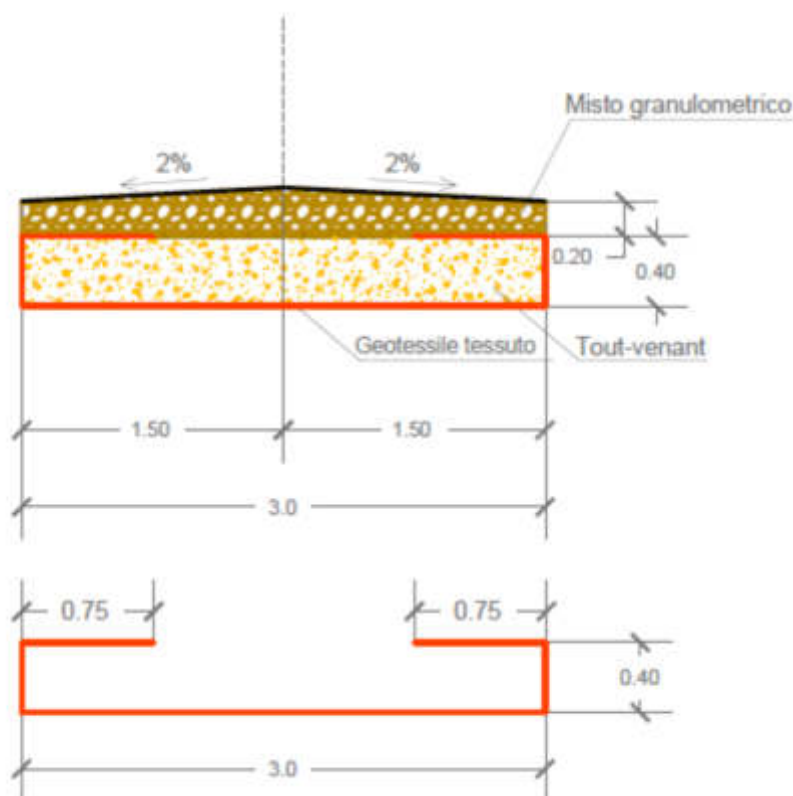


Figura 17 – Sezione tipo della viabilità interna

12. RECINZIONE E SISTEMA ANTI – INTRUSIONE

Tutti i campi fotovoltaici saranno opportunamente recintati al fine di evitare accessi non autorizzati in zone ove è previsto il rischio di elettrocuzione e conseguentemente saranno opportunamente segnalate le parti attive e connesse alla rete elettrica. La recinzione sarà realizzata attraverso l'impiego di pannelli e reti metalliche collegate direttamente a pilastri infissi nel terreno al fine di limitare l'uso sui terreni di conglomerati in calcestruzzo.

Inoltre, per tutte le aree interessate, saranno predisposti idonei sistemi di allarme e di videosorveglianza antintrusione.

13. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione è stato pensato per essere di supporto sia all'impianto antintrusione che nel caso di manutenzioni straordinarie eseguite sul parco fotovoltaico in notturno. Lungo il perimetro di ogni sottocampo, saranno installati idonei corpi illuminanti su palo infisso nel terreno. Al fine di mitigare l'impatto che una illuminazione artificiale potrebbe causare alla fauna locale, si è previsto di dotare l'impianto di illuminazione di appositi sensori di movimento che attivano l'illuminazione in automatico. I sensori saranno tarati in modo da attivarsi al solo passaggio di persone e mezzi. Questo accorgimento tecnico garantisce la massima funzionalità dell'impianto antintrusione limitando però gli effetti negativi per la fauna locale. Lo stesso impianto altresì potrà essere acceso sia da remoto che dai quadri ausiliari al fine di rendere agevoli le eventuali operazioni di manutenzione da effettuarsi ore notturne.

Compatibilmente con le esigenze progettuali, al fine di massimizzare le previsioni di produzione, tutti i corpi illuminanti saranno collocati in modo da rendere nulli gli effetti di ombreggiamento sui pannelli fotovoltaici installati. Inoltre, tutti i corpi illuminanti saranno disposti in modo da rendere nulli gli effetti di abbagliamento sulle strade limitrofe al parco fotovoltaico e saranno direzionati sulle aree di maggiore interesse, dove, per

l'appunto, saranno disposti cabine ed inverter. Di seguito si riporta un esempio di corpo illuminante.

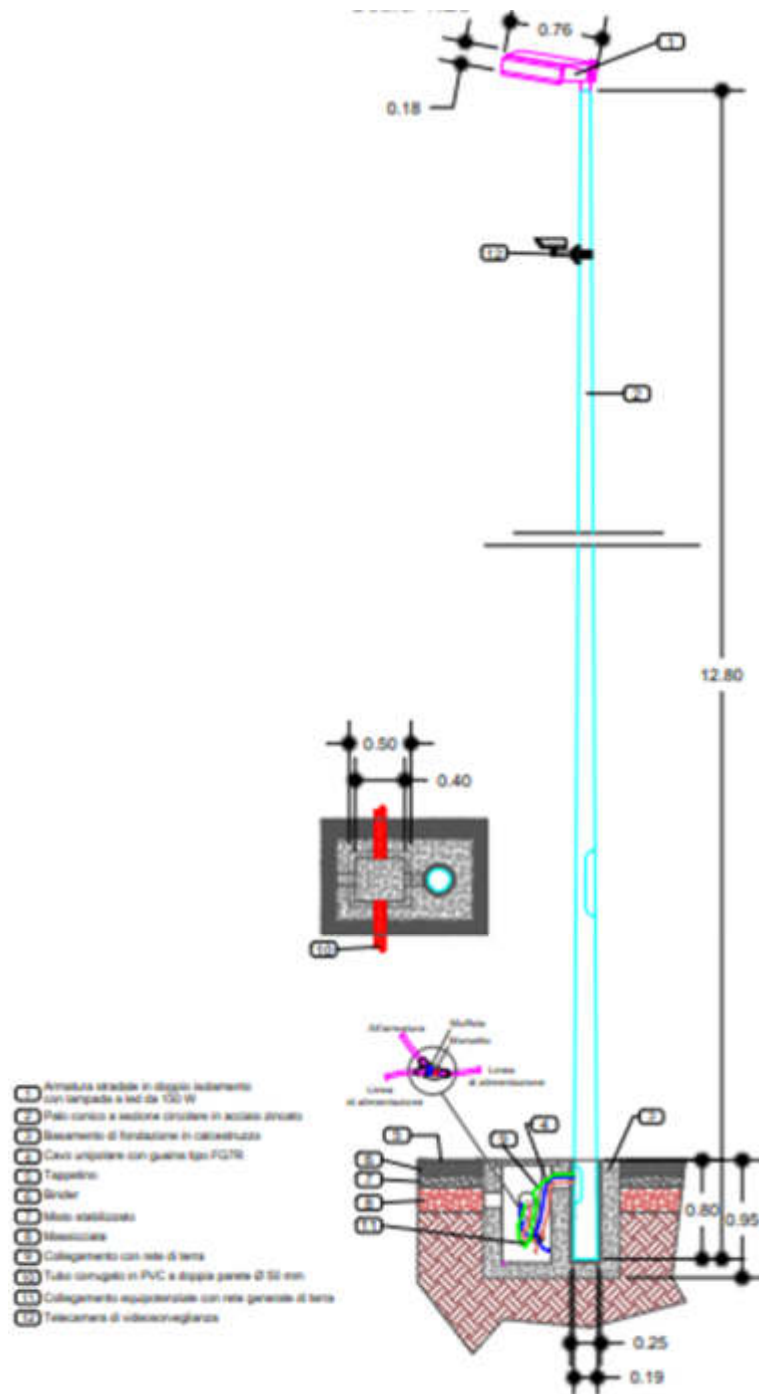


Figura 18 - Particolare illuminazione esterna

14. MITIGAZIONE E OPERE A VERDE

Gli interventi di mitigazione sono concepiti in maniera tale da schermare la vista dell'impianto tecnologico con vegetazione appositamente piantumata lungo il perimetro, cercando nel contempo di conferire alla vegetazione un aspetto quanto più naturale possibile.

Ovviamente questa tipologia di intervento è più efficace se il territorio è perfettamente pianeggiante, nel qual caso è semplice creare una cortina vegetale che ostacoli la visuale dell'impianto.

Nel caso di specie, invece, l'orografia del territorio, conformata a versante esposto, riduce l'effetto schermante della vegetazione presente lungo il perimetro, soprattutto nella parte più alta dell'impianto se osservata dalla distanza.

Pertanto, in ossequio alle richieste espresse dalla Sovrintendenza, al fine di controbilanciare la regolare geometria propria dell'impianto, più che concentrarsi sull'altezza e la densità delle piante, la cui distribuzione era originariamente proposta in maniera altrettanto geometrica, in considerazione del fatto che anche in tale ipotesi non sarebbe celato l'impianto, si è provveduto a recepire il suggerimento ricevuto ricreando un paesaggio quanto più naturale possibile all'intorno dello stesso, ricco di fioriture e colori, in modo più che altro da polarizzare l'attenzione.

A tale scopo, nella presente ipotesi progettuale, per riproporre la vegetazione presente nell'area si è ritenuto appropriato prevedere un mix con poche specie arboree, privilegiando invece specie cespugliose ed arbustive, da mettere a dimora con sestri di impianto irregolari, secondo la tipologia di "gruppi" e "macchie".

Nella scelta delle specie da utilizzare si è cercato di privilegiare essenze tipicamente spontanee della macchia mediterranea, ad habitus rustico, alcune delle quali anche produttrici di frutticini eduli e graditi all'avifauna.

14.1. SCELTA DELLE SPECIE

Per quanto riguarda la scelta delle specie vegetali da impiegare nell'intervento descritto, a seguito di considerazioni di carattere produttivo dell'impianto energetico, si è optato per la scelta di un ventaglio di specie vegetali arboree di terza grandezza e arbustive di dimensioni massime pari a circa 10 m di altezza.

Si sottolinea che le specie segnalate sono indicative, allo scopo di delineare nel suo complesso la natura dell'intervento proposto e per definirne la sua coerenza complessiva.


L'elenco delle specie, la loro associazione e le forme di queste saranno ulteriormente oggetto di maggiori specifiche nei gradi di progettazione successivi.


Sulla base delle motivazioni e dei criteri anzidetti, ed anche in linea con le indicazioni della Giunta Regionale della Campania là dove invita ad utilizzare specie arboree e arbustive autoctone e caratteristiche della fascia fitoclimatica di riferimento e preferibilmente individuate tra quelle produttrici di gemme, bacche e/ frutti edibili per l'avifauna, sono state individuate le seguenti specie:


- Corbezzolo
- Biancospino
- Ginestra
- Sorbo degli uccellatori
- Rosmarino prostrato
- Corniolo
- Bagolaro comune


SPECIE ARBUSTIVE				
Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
<p>✓ Nome Scientifico: <i>Arbutus unedo</i></p> <p>✓ Nome comune: <i>Corbezzolo</i></p>  <p>Chioma: 3-4 m Altezza: 4-6 m</p>	<p>Arbusto sempreverde, molto ramificato, con foglie sclerofilliche (cioè dure, coriacee, sempreverdi) tipico della macchia mediterranea. Spesso, in condizioni climatiche favorevoli, assume portamento arboreo raggiungendo anche 10 metri di altezza.</p> <p>La corteccia ha una colorazione bruno-rossastra e si stacca in sottili scaglie. La disposizione dei rami è sparsa sul fusto. La colorazione nei giovani rami è ocraceo-rossastra. Le foglie persistenti e coriacee, semplici alterne, con il margine dentato, color verde scuro e lucide nella parte superiore e verde chiaro inferiormente, a volte</p>	<p>È una pianta che ben si adatta a molti tipi di substrato, con preferenza per i suoli sciolti e sub-acidi. Generalmente lo ritroviamo ad un'altitudine compresa tra 0-500 metri s.l.m, talvolta può spingersi fino ai 1200 metri.</p>	<p>Il corbezzolo tollera bene il caldo e resiste a temperature fredde fino a -5°C. È una pianta con una spiccata capacità di reazione agli incendi, in grado di emettere vigorosi polloni che le consentono di reagire velocemente.</p> <p>La potatura del corbezzolo non è necessaria; si effettua solo per eliminare rami danneggiati o secchi o per ridurre l'ingombro.</p>	Basso
				Quantità acqua necessaria
				Basso, regolari dalla primavera all'autunno e sospese durante l'inverno.
				Note
				Definito come la pianta di Garibaldi perché le foglie sono verdi, i fiori sono bianchi e i frutti rossi, proprio come la

	riunite in verticilli. Fiorisce in autunno-inverno (settembre-dicembre).			bandiera dell'Italia.
Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
✓ Nome Scientifico: <i>Crataegus monogyna</i> ✓ Nome comune: Biancospino	Il <i>Crataegus monogyna</i> è un grande arbusto o piccolo albero deciduo. Si tratta di una specie a crescita lenta, che raggiunge al massimo gli 8-10 metri di altezza. La chioma è molto ramificata e ha un portamento arrotondato. I rami sono scuri con spine sottili ed appuntite. Le foglie sono da ovali a rombiche con 3-7 lobi profondi. Sono di color verde scuro e lucide sulla pagina superiore, più chiare di sotto. Il biancospino è caratterizzato da un'abbondante e splendida fioritura nel mese di maggio, composta di fiori bianchi e profumati riuniti in piatti corimbi.	È presente in tutto il territorio in cespuglietti, siepi, al margine del bosco e in pieno sole. Si adatta a tutti i terreni, resistendo sia alla siccità che all'umidità, anche se è preferibile metterlo a dimora in terreni ben sciolti e lavorati, ma anche calcarei e non soggetti a ristagni idrici.	Varietà indicata per siepi difensive antintrusione. Per le sue caratteristiche ornamentali si può utilizzare anche come esemplare singolo in parchi e giardini, per aree verdi urbane e per viali alberati in città. Visto la rusticità della specie si presta bene anche al rimboschimento di aree incolte, ruderali e zone collinari. Una esposizione in pieno sole è ideale per ottenere un'abbondante fioritura, mentre in zone dove	Quantità acqua necessaria
				Media
				Basso, dovranno essere limitati ai soli periodi di lunga siccità, poiché la specie si accontenta della sola acqua piovana.
				Note
				Il nome di questa specie richiama il concetto di forza: il nome deriva


 <p>Chioma: 3-4 m Altezza: 5-8 m</p>	<p>Seguono numerosi frutti sferici o ovoidali rosso scuro, lucenti, molto apprezzati dall'avifauna.</p>		<p>l'ombra prevale sulla luce del sole saranno le foglie a svilupparsi maggiormente. Resistente all'inquinamento.</p>	<p>dal greco kratos (forza). Infatti, il Biancospino è una pianta rustica e ricca di spine.</p>
Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
<p>✓ Nome Scientifico: <i>Spartium Junceum</i></p> <p>✓ Nome comune: Ginestra</p>	<p>La ginestra è una pianta con arbusti rustici o parzialmente rustici, e con rami a volte spinosi, con foglie alterne, qualche volta opposte, semplici o trifogliate.</p>	<p>Si adatta a qualsiasi tipo di terreno, anche quelli più difficili come quelli rocciosi; cresce spesso spontaneamente nei</p>	<p>Specie abituata a clima caldo arido, a luoghi rocciosi e assolati su suolo acido e impoveriti. Resistente a suolo</p>	<p>Basso</p> <p>Quantità acqua necessaria</p> <p>Basso, le piante</p>


 <p>Distanza tra 2 Piante: 40 - 50 cm Altezza:2-3 m</p>	<p>I fiori hanno di solito uno splendido colore giallo dorato, ma possono essere anche bianchi. Fioritura intensa: aprile - maggio. La ginestra può raggiungere i 3 metri di altezza quando assume portamento da piccolo albero, ma di solito ha portamento cespuglioso e si mantiene su altezze più contenute.</p>	<p>terreni vulcanici, in quelli calcarei o acidi, nelle arenarie e nelle silicee. È una pianta molto utile a livello ambientale perché è in grado di migliorare terreni degradati o nudi, rendendoli abitabili da altri vegetali che altrimenti non avrebbero potuto svilupparvisi.</p>	<p>degradato da incendi, ai venti salmastri ed alla forte insolazione. Preferisce il pieno sole, eccetto nelle prime fasi di crescita delle piantine. Sopporta venti forti e caldi Elementi nutritivi: poco esigente.</p>	<p>della ginestra necessitano di pochissima acqua, sopportano bene anche terreni completamente asciutti.</p> <p style="text-align: center;">Note</p> <p>La ginestra è una pianta ornamentale molto adatta a giardini rocciosi e che può tornare utile per migliorare le aree degradate.</p>
Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
✓ Nome Scientifico:	Albero deciduo dal portamento	Non ha particolari	Tollera Acidità, Argilla ed	Basso

<p><i>Sorbus aucuparia</i></p> <p>✓ Nome comune: Sorbo degli uccellatori</p>  <p>Chioma: 15 m Altezza: 10-15 m</p>	<p>conico, che può raggiungere circa 15 metri di altezza. Sviluppa foglie verde scuro, dal margine seghettato, che virano al rosso o al giallo in autunno. Genera corimbi di fiori bianchi, larghi fino a 12 cm, che sbocciano tra maggio e luglio, seguiti da bacche globose, arancione-rosso, che persistono per tutto l'inverno, maturando a settembre - ottobre; sono un nutrimento importante per gli uccelli migratori invernali. Albero ideale per alberature stradali, per giardini a bosco o come esemplare singolo.</p>	<p>esigenze di terreno, su suoli da acidi a calcarei. Buona resistenza alla siccità, alta resistenza alla salinità e all'inquinamento atmosferico.</p>	<p>Umidità. Clima: Resiste Freddo; Sole; Tollera Vento; Tollera Sole Diretto. Adatto per ripristini ambientali. Indicato nelle zone di ripopolamento di volatili per la produzione di bacche.</p>	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="1899 316 2141 387">Quantità acqua necessaria</th> </tr> <tr> <td data-bbox="1899 387 2141 443">Basso</td> </tr> <tr> <th data-bbox="1899 443 2141 507">Note</th> </tr> <tr> <td data-bbox="1899 507 2141 1206"> Ideale per piccoli giardini e giardini spontanei o a bosco soprattutto in zone di montagna. Inoltre è molto adatto per aree verdi urbane, viali, rivestimento scarpate stradali e argini di fiumi. Per zone industriali. Idoneo alla forestazione di zone collinari e montane. </td> </tr> </table>	Quantità acqua necessaria	Basso	Note	Ideale per piccoli giardini e giardini spontanei o a bosco soprattutto in zone di montagna. Inoltre è molto adatto per aree verdi urbane, viali, rivestimento scarpate stradali e argini di fiumi. Per zone industriali. Idoneo alla forestazione di zone collinari e montane.
Quantità acqua necessaria								
Basso								
Note								
Ideale per piccoli giardini e giardini spontanei o a bosco soprattutto in zone di montagna. Inoltre è molto adatto per aree verdi urbane, viali, rivestimento scarpate stradali e argini di fiumi. Per zone industriali. Idoneo alla forestazione di zone collinari e montane.								

Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
<p>✓ Nome Scientifico: <i>Rosmarinus officinalis prostratus</i></p> <p>✓ Nome comune: Rosmarino prostrato</p>  <p>Distanza Tra 2 Piante: 40 - 50 cm</p>	<p>Arbusto a vegetazione tappezzante, con lunghi rami flessibili ricadenti.</p> <p>Raggiunge un'altezza che va da 0,20 a 0,30 m., mentre il diametro da 0,60 a 0,80 m.</p> <p>Possiede una fioritura blu-viola scuro.</p>	<p>Substrato: non sopporta i ristagni d'acqua. Preferisce substrati asciutti, rocciosi o sabbiosi, con un buon drenaggio. Su suoli pesanti è più suscettibile al freddo durante l'inverno.</p> <p>Altezza Pianta Adulta: 60 cm</p> <p>Larghezza Pianta adulta: 100 cm</p> <p>Distanza Tra 2 Piante: 40 - 50 cm</p> <p>Terreno: Qualsiasi terreno</p> <p>Utilizzo: Bordure, tappezzante, giardini rocciosi.</p>	<p>Capacità di mitigazione ambientale buona.</p> <p>Luce: necessita di piena esposizione al sole, eccetto per la fase di semenzale.</p> <p>Vento: non soffre se esposto al vento salmastro.</p> <p>Esposizione: Mezz'Ombra; Pieno Sole</p> <p>Resistenza Al Gelo: -5°C</p> <p>Velocità di Crescita: Media</p>	<p>Basso</p> <p>Quantità acqua necessaria</p> <p>Basso, Il rosmarino non necessita di grandi volumi di irrigazione e sopporta bene una certa carenza idrica.</p> <p>Note</p> <p>Specie poco esigente in fatto di elementi nutritivi e molto</p>

Altezza:60 cm				resistente all'aridità.
SPECIE ARBOREE				
Specie	Caratteristiche ecologiche	Caratteristiche del suolo	Vantaggi	Livello di manutenzione
✓ Nome Scientifico: <i>Cornus mas</i> ✓ Nome comune: Corniolo	Piccolo albero, originario dell'Europa del sud, generalmente di altezza compresa tra i 3 e i 6 metri, presenta un fusto dalla corteccia grigio-giallastra, che nelle parti più vecchie, tende a sfaldarsi. Le foglie ovato-ellittiche, sono opposte, appuntite e lunghe fino a 10 cm. I piccoli fiori gialli, che compaiono prima delle foglie, sbocciano in febbraio-marzo. Ad essi seguono i frutti; delle drupe color rosso vivo, simili per forma e dimensione alle olive. Il frutto denominato corniola, giunge a maturazione in luglio-	Pianta molto rustica, presente anche allo stato selvatico, in zone collinari o montane dell'Italia settentrionale, vegeta bene sui terreni calcarei, profondi, fertili, senza ristagni idrici. Sviluppa anche su terreni argillosi, acidi, su suoli poco profondi, siccitosi o troppo umidi rallentando lo sviluppo della pianta e diminuendo la	Gradisce sia il pieno sole sia la mezz'ombra e sopporta molto bene sia il caldo sia il freddo. È resistente alle basse temperature invernali sopportando anche temperature di -20 -25°C. Temperature molto elevate e lunghi periodi di siccità provocano un arresto di vegetazione e, una prolungata siccità determina una caduta anticipata delle foglie.	Media
				Quantità acqua necessaria
				Basso, gli esemplari adulti non necessitano di essere annaffiati.
				Note
				Il corniolo viene utilizzato nel settore della falegnameria in

	<p>agosto, assumendo una colorazione della buccia, più scura.</p>	<p>produzione dei frutti.</p>		<p>quanto il suo tronco è molto duro ma di facile lavorazione.</p>	
<p>Chioma:5-7 m Altezza:3-6 m</p>	<p>Specie</p>	<p>Caratteristiche ecologiche</p>	<p>Caratteristiche del suolo</p>	<p>Vantaggi</p>	<p>Livello di manutenzione</p>
<p>✓ Nome Scientifico: <i>Celtis australis L.</i></p> <p>✓ Nome comune: Bagolaro comune</p>	<p>Albero autoctono, alto 15-20 m con tronco forte, dritto, suddiviso a breve altezza in molti robusti rami, allargato e talora con contrafforti alla base negli esemplari più vecchi; corteccia compatta, di colore grigiastro, con rugosità</p>	<p>Ha il suo habitat ideale in ambienti aridi, su terreni calcarei, poveri, sassosi: si utilizza anche per rimboschimenti su terreni difficili e sassosi, in cui cresce grazie alla sua</p>	<p>È una pianta molto rustica e frugale, può crescere nei terreni sassosi, dove altri alberi soffrirebbero. L'impiego principale del bagolaro è nel verde pubblico, per l'ampia</p>	<p>Basso</p> <p>Quantità acqua necessaria</p> <p>Basso</p> <p>Note</p>	

	<p>trasversali. Rami grossi, tortuosi, divergenti, chioma larga fino a 8-12 m. Foglie alterne, con piccioli di 0,5 - 1,5 cm e lamina da lanceolata a ovata. La fioritura avviene fra aprile e maggio. I frutti, commestibili, sono drupe subsferiche di circa 8-12 mm. Dapprima di colore giallo o grigio-verde chiaro, con la maturazione divengono scure. Hanno un sapore dolciastro, ma la polpa è scarsa.</p>	<p>estrema adattabilità.</p>	<p>chioma ideale per ombreggiare, e resiste nel poco terreno su strada anche con la copertura dell'asfalto. Resiste inoltre bene all'inquinamento, molto usato nelle alberature stradali, ma anche nel rinsaldamento dei soprassuoli pietrosi e aridi, anche calcarei, per la sua grande forza e capacità di adattamento. Il Bagolaro, in venti anni riesce ad assorbire fino a 2800 chili di CO2, oltre a inquinanti gassosi e polveri sottili.</p>	<p>Il Bagolaro è una pianta molto apprezzata come ornamento soprattutto per alberature stradali e giardini, per la resistenza all'inquinamento e per la sua longevità.</p>
<p>Chioma:8-12 m Altezza:15-20 m</p>				

15. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di produzione di energia genera sull'ambiente circostante impatti socio-economici rilevanti, distinguibili in diretti, indiretti e indotti.

Gli impatti diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, ma anche in quelle di realizzazione degli elementi di cui esso si compone.

Gli impatti indiretti, invece, sono legati all'ulteriore occupazione derivante dalla produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse; per ciascun componente del sistema, infatti, esistono varie catene di processi di produzione che determinano un incremento della produzione a differenti livelli.

Infine, gli impatti indotti sono quelli generati nei settori in cui l'esistenza di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una crescita del volume d'affari, e quindi del reddito; tale incremento del reddito deriva dalle royalties percepite dai proprietari dei suoli e dai maggiori salari percepiti da chi si occupa della gestione e manutenzione dell'impianto.

I vari impatti sono stati analizzati nell'elaborato denominato PVOLIV-P34.01.00-ANALISI_RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI. Si rimanda alla relazione specifica per maggiori dettagli.

16. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La dismissione dell'impianto fotovoltaico e della SET AT/MT a fine vita di esercizio prevede lo smantellamento di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche di cui è costituito, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Tale operazione prevede la rimozione di recinzione, cabine elettriche, quadri elettrici, sistemi di illuminazione e antintrusione, strutture porta-moduli, moduli fotovoltaici,

cavi elettrici, pozzetti, quadri elettrici, viabilità interna, ecc.; nel presente piano di dismissione non si prende in considerazione la stazione di raccolta in alta tensione, in quanto, trattandosi di opera condivisa con altri futuri produttori, sarà dismessa solamente quanto l'ultimo impianto connesso avrà completato il suo ciclo produttivo.

Sono previste le seguenti fasi:

- smontaggio di moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione dei cavidotti interrati, previa apertura degli scavi;
- rimozione delle power skids, delle cabine per servizi ausiliari, della cabina di smistamento, dell'edificio di comando e controllo della stazione AT/MT e dei relativi quadri elettrici, del quadro di alta tensione nella stazione AT/MT;
- rimozione dei sistemi di illuminazione e videosorveglianza sia di impianto che di stazione;
- demolizione di tutte le viabilità interne;
- rimozione delle recinzioni e dei cancelli;
- ripristino dello stato dei luoghi.

Smontaggio dei moduli fotovoltaici e delle string-box

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici. Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti

di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche).

Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un RAEE, cioè un Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche. Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti.

I moduli fotovoltaici professionali devono essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

Gli string box fissati alle strutture portamoduli, saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

Rimozione di cavi e cavidotti interrati

Per la rimozione dei cavidotti interrati si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, lo sfilaggio dei cavi ed il successivo recupero dei cavidotti dallo scavo. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

Rimozione delle power skids, delle cabine per servizi ausiliari, dell'edificio di comando e controllo della SET AT/MT e dei relativi quadri elettrici, del quadro di alta tensione nella stazione AT/MT

Preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettrici contenuti nella cabina di smistamento, nell'edificio di comando e controllo della SET (quadri elettrici, organi di comando e protezione), nel quadro AT, nelle cabine per servizi ausiliari e le power skids che saranno smaltiti come RAEE.

Successivamente saranno rimossi i manufatti mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica come materiale inerte.

Rimozione dei sistemi di illuminazione, videosorveglianza e antintrusione

Gli elementi costituenti i sistemi di illuminazione, videosorveglianza e di antintrusione, quali pali di illuminazione, telecamere e fotocellule saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica.

Gli elementi interrati costituenti i medesimi sistemi, quali cavi, cavidotti e pozzetti, saranno rimossi e conferiti a discarica unitamente a cavi, cavidotti e pozzetti elettrici.

Demolizione delle viabilità di campi e di stazione

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di ca. 40 cm, per la larghezza di 4 m per la viabilità perimetrale e l'area di pertinenza delle cabile elettriche. Il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

Rimozione recinzioni e cancelli

Le recinzioni saranno smantellate previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo.

I cancelli, invece, essendo realizzati interamente in acciaio, saranno preventivamente smontati dalla struttura di sostegno e infine saranno rimosse le fondazioni in c.a. I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

Maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato POVOLIV-P03.01-00 Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi

16.1. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico e la stazione, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine, e i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzioni e cancelli, saranno riempiti con terreno agrario.

È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.

Maggiori dettagli in merito sono chiariti in apposito elaborato denominato PVOLIV-03.01.00 - Piano di dismissione e ripristino dello stato dei luoghi.