



RENEWABLE ENERGY-ENVIRONMENT SYSTEMS  
INNOVATION TECHNOLOGY-TRANSPORT

## **Progetto Impianto fotovoltaico da 9,5 MW “Benevento 10” nel comune di Benevento (BN)**

**STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO AMBIENTALE - REV. 1  
(ai sensi del D.lgs. n. 152/2006)**

**PROGETTISTI:**

**ING. UGO V. ROCCA**

**ING. NICOLALESSANDRO ROCCA**

**COLLABORAZIONE:**

**ING. MANUEL CERFEDA**

**ARCH. CAROLINA OSSANDON**



Rev. Agosto 2020

Identificatore	Descrizione
SPA_REV1	Studio Preliminare di impatto Ambientale – Rev.1

INDICE ED ELENCO ALLEGATI .....	4
1. Premessa .....	6
1.1. Soggetto proponente .....	6
1.2. Iter autorizzativo .....	7
2. Inquadramento dell'opera negli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti .....	7
2.1 Fotovoltaico su terreno agricolo – normativa provinciale, regionale, nazionale e comunitaria.....	9
3. Caratteristiche del progetto .....	19
3.1. Dimensioni del progetto.....	19
3.2. Caratteristiche tecniche del progetto.....	19
3.2.1 Disposizione Pannelli Fotovoltaici .....	21
3.2.2 Componenti Principali d'Impianto .....	22
3.2.2.1 Moduli Fotovoltaici.....	22
3.2.2.2 Strutture di appoggio e supporto dei moduli.....	24
3.2.3 Inverter .....	25
3.2.4 Trasformatori .....	26
3.2.5 Cavidotti.....	27
3.2.6 Cabina di smistamento MT .....	27
3.2.7 Misure di protezione adottate.....	28
3.2.8 Produttività dell'impianto.....	28
3.3. Modalità di esecuzione dell'opera .....	29
3.4. Piano di gestione, manutenzione e controllo .....	31
3.5. Piano di dismissione dell'impianto .....	32
3.6. Cumulo con altri progetti .....	33
3.7. Utilizzazione delle risorse naturali.....	34
3.7.1. Geologia e geomorfologia.....	34
3.7.2. Uso del suolo.....	34
3.7.3. Ambiente idrico.....	35
3.8. Produzione e smaltimento di rifiuti.....	35
3.8.1. Fase di cantiere.....	38
3.8.2. Fase di esercizio .....	39
3.8.3. Fase di dismissione .....	39
3.9. Inquinamento e disturbi ambientali.....	40
3.9.1. Atmosfera.....	40
3.9.2. Emissioni elettromagnetiche ed interferenze .....	41
3.9.2.1 Riferimenti Normativi .....	42
3.9.2.2 Emissioni nella sezione in corrente continua dell'impianto fotovoltaico .....	43
3.9.2.3 Emissioni nella linea di collegamento alla RTN .....	43
3.9.2.4 Probabilità dell'impatto.....	45
3.9.3. Emissioni acustiche – Impatto acustico .....	45
3.9.3.1 Riferimenti normativi.....	45
3.9.3.2 Classe acustica della zona interessata .....	47
3.9.3.3 Sorgenti di rumore .....	48
3.9.3.4 Livelli di emissione, immissione, differenziale dell'impianto.....	50
3.9.3.5 Conclusioni .....	52
3.10. Rischio di incidenti .....	52
4. Localizzazione del progetto .....	53
4.1. Descrizione delle caratteristiche ambientali del sito di intervento .....	55
4.1.1. Inquadramento climatico.....	55
4.1.2. Caratterizzazione geologica e geomorfologica .....	56
4.1.3. Caratterizzazione idraulica ed idrogeologica.....	57

4.1.4.	Caratterizzazione vincolistica .....	59
4.2.	Documentazione fotografica (ante operam).....	72
4.3.	Simulazione fotografica dell'intervento (strutture porta moduli) .....	74
5.	Caratteristiche dell'impatto potenziale .....	74
5.1.	Fase di realizzazione dell'impianto.....	75
5.2.	Fase di esercizio dell'impianto .....	76
5.3.	Fase di smantellamento dell'impianto .....	77
5.4.	Occupazione del territorio.....	78
5.5.	Inquinamento e disturbi ambientali.....	79
5.6.	Emissioni in atmosfera.....	79
5.7.	Impatto sul suolo.....	79
5.7.1	Volume di rocce e terre da scavo .....	80
5.7.1.1	Cavidotto MT .....	80
5.7.1.2	Platee Cabine.....	82
5.7.1.3	Regimentazione Acque .....	83
5.7.1.4	Calcolo Volumi .....	84
5.8.	Utilizzo delle risorse naturali .....	84
5.9.	Impatto sul clima.....	84
5.10.	Variazione del clima acustico .....	84
5.11.	Variazione del campo termico .....	84
5.12.	Traffico dei mezzi e gestione della viabilità .....	85
5.13.	Impatto visivo e paesaggistico .....	85
5.13.1	Visibilità dell'impianto (VI) .....	87
5.13.2	Valutazione Impatto Paesaggistico dell'opera proposta .....	89
5.13.3	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	105
5.13.4	Limiti spaziali dell'impatto .....	105
5.13.5	Probabilità dell'impatto.....	106
5.13.6	Durata e reversibilità dell'impatto .....	106
5.13.7	Misure di mitigazione dell'impatto .....	106
5.14.	Navigazione aerea: valutazione abbagliamento visivo e potenziali ostacoli .....	107
5.15.	Impatto sull'opinione pubblica e sulla popolazione locale .....	112
5.16.	Impatto su produzione agricola, continuità agroalimentare e patrimonio naturale e storico	112
5.17.	Effetti su flora e fauna.....	114
5.17.1	Analisi dell'impatto.....	116
5.17.2	Ordine di grandezza e complessità dell'impatto .....	116
5.17.3	Limiti spaziali dell'impatto .....	116
5.17.4	Probabilità dell'impatto.....	117
5.17.5	Durata e reversibilità dell'impatto .....	117
5.17.6	Misure di mitigazione dell'impatto.....	117
5.18.	Potenziali impatti positivi .....	117
5.19.	Regimentazione delle acque.....	118
6.	Misure di mitigazione .....	120
7.	Possibili alternative progettuali.....	121
8.	Valutazione d'incidenza.....	122
9.	Compatibilità del progetto alla configurazione paesaggistica .....	124
10.	Realizzazioni analoghe .....	125
11.	Conclusioni .....	127
12.	Normativa .....	129

**INDICE ED ELENCO ALLEGATI**

Completano il presente STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO AMBIENTALE i seguenti documenti:

**• Cartografie con ANALISI VINCOLI contenenti:**

- ST-01 Inquadramento su base ortofoto con indicazione area impianto
- ST-02 Inquadramento su base ortofoto con rilievo fotografico dell'area
- ST-02BIS Documentazione Fotografica Area impianto
- ST-03 Carte P.U.C. con Indicazione Area Impianto
- ST-04 CARTE P.U.C. e PTCT tav B.1.1
- ST-05 P.U.C.-G03.18\_Carta clivometrica P.A.I. Carta Rischio Idrogeologico
- ST-06 G04.18\_PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA ED IDRAULICA G05.18\_CARTA IDROGEOLOGICA
- ST-07 Carta IUTI e carta PUC - AT.6.1 Quadro conoscitivo delle destinazioni colturali in atto
- ST-08 CARTA DEI SUOLI DEL BENEVENTANO, WEBGIS - REGIONE CAMPANIA MAPPA AMBIENTE E PROGETTO NATURA, CARTA PTCP - Usi civici

**• ELABORATI GRAFICI contenenti:**

- EG-01 Inquadramento su Carta IGM
- EG-02 Inquadramento su CTR
- EG-03 Planimetria generale d'impianto su Ortofoto
- EG-04 Planimetria generale d'impianto su mappa catastale
- EG-05 Indicazione area impianto su curve di livello
- EG-06 Planimetria con suddivisione campi
- EG-07 Struttura porta moduli tracker monoassiali
- EG-08 Cancelli e recinzione d'impianto
- EG-09 Prospetto e dimensione locali telecontrollo e cabina di consegna
- EG-10 Caratteristiche modulo fotovoltaico
- EG-11 Schema unifilare generale d'impianto
- EG-12 Planimetria Cavidotto MT interno.
- EG-13 Planimetria generale rete di terra
- EG-14 Planimetria generale allaccio impianto su Ortofoto
- EG-15 Planimetria generale allaccio impianto su mappa Catastale

- EG-16 Dettaglio Cabina di consegna e Cavidotto MT
- EG-17 Planimetria regimentazione acque
- EG-18 Fotoinserimenti
- EG-19 Inquadramento su Vincoli paesaggistici (Fonte: SITAP)
- EG-20 Inquadramento su Carta Progetto Natura

• **CERTIFICATI, NULLA OSTA, ALTRI DOC.TI ENTI contenenti:**

- Certificati di destinazione urbanistica con attestazione di assenza vincoli, rilasciati dal Comune di Benevento
- Attestazione assenza produzioni viticole a “Denominazione di Origine Protetta” e/o “indicazione geografica protetta” e/o “denominazione di origine controllata” e/o “indicazione tipica “DOP/IGP rilasciata dalla Regione Campania Agricoltura e Foreste BN 50 07 11 - UOD Servizio territoriale provinciale Benevento prot.2020.0106886 del 19/02/2020
- Soluzione di allaccio TICA ENEL n. T0736752 del 02/08/2019 e accettazione del 19/09/2019
- N.O. Aeronautica Militare prot. 0012928 del 30/03/2020
- N.O. Comando Provinciale VVF Benevento, prot. U.0002158 del 26/02/2020 e prot. 0006809 del 29/07/2020
- N.O. Ministero dello Sviluppo Economico - Ispettorato Territoriale Campania - Interferenze elettriche AOO\_AT.REGISTRO UFFICIALE.2020.0047768 del 28/04/2020
- N.O. Regione Campania 50 18 04 - UOD Genio civile di Benevento; presidio protezione civile prot. n. 289420 del 19/06/2020
- N.O. Regione Campania 50 07 06 - UOD Tutela della qualità, tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici servizi di sviluppo agricolo prot. N.260470 del 04/06/20

- **RELAZIONE TECNICA GENERALE**
- **RELAZIONE TECNICA PROGETTO DI ALLACCIO**
- **RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA**
- **STUDIO DELLA VISIBILITÀ (Coni Visivi) DELL'IMPIANTO**
- **CRONOPROGRAMMA**

Inoltre nel presente STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE si fa riferimento a:

- **PROGETTO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO;**
- **RELAZIONE GEOLOGICA, redatta dal Dott. Geologo Antonio Verga;**
- **RELAZIONE PEDOLOGICA, redatta dall' Agronomo Dott. Antonio Pizzi;**
- **RELAZIONE ARCHEOLOGICA, redatta dall'Archeologa Dott.ssa Adelaide Palermo.**

## 1. Premessa

La presente relazione contiene la descrizione del progetto preliminare per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 9,5 MWp (7,5 MW in corrente alternata), da installare nel Comune di Benevento, nell'area individuata nella mappa catastale al Foglio catastale n. 52, particelle n. 1000, 1067 e 1315 e Foglio catastale n. 34 particelle 678, con una superficie complessiva di circa 21 ettari (il terreno opzionato ha una superficie totale di circa 52 ettari). L'impianto sarà realizzato su un terreno con destinazione d'uso agricola ed il funzionamento sarà in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in media tensione, con la cessione totale dell'energia elettrica prodotta.

Il presente studio, redatto in conformità a quanto previsto dal D.lgs. n. 152/2006, prende in esame le caratteristiche progettuali dell'impianto, anche in relazione alla sua ubicazione geografica, nonché gli effetti potenzialmente significativi dell'opera sulle principali componenti ambientali. Lo studio è strutturato nei seguenti paragrafi:

- ✓ **caratteristiche del progetto:** contiene la descrizione del progetto, nonché le dimensioni e le caratteristiche funzionali dell'opera;
- ✓ **localizzazione del progetto:** consente di inquadrare l'opera nel contesto territoriale, con riferimento ad eventuali vincoli connessi all'uso del territorio e alle risorse naturali dell'area vasta e della zona di intervento;
- ✓ **caratteristiche dell'impatto potenziale:** fornisce un'analisi per l'individuazione e la valutazione dei principali effetti che può avere l'opera, anche in fase di esercizio, sulle principali componenti ambientali;
- ✓ **misure di mitigazione:** fornisce una descrizione delle misure previste per impedire, ridurre e ove possibile compensare gli impatti ambientali significativi derivanti dalla realizzazione dell'opera, che si intendono adottare per ottimizzarne l'inserimento nell'ambiente e nel territorio;
- ✓ **possibili alternative progettuali:** descrive le alternative considerate in fase di elaborazione del progetto.

### 1.1. Soggetto proponente

Il soggetto proponente è la Società RESITBN10 Srl, con sede legale in Roma, Lungo Tevere Flaminio 74, società costituita appositamente per lo sviluppo e realizzazione della presente iniziativa, costituita il 04/04/2019 dalla ditta RESIT Srl.

RESIT Srl è un'azienda costituita nell'anno 2000 da Soci di lunga e comprovata esperienza nel settore energetico ed ambientale, attiva su tutto il territorio nazionale.

La società svolge la propria attività nel settore della produzione di energia da fonte rinnovabile, svolge attività di promozione, di progettazione, sviluppo e costruzione di impianti eolici e fotovoltaici, e per questi ultimi anche gestione e manutenzione, su tutto il territorio nazionale.

RESIT ha progettato ed ottenuto Autorizzazioni alla Costruzione per grandi impianti multi megawatt per un totale di circa 100 MWp, per conto di grandi partner industriali italiani e europei. Particolarmente notevole l'attività svolta per l'impianto di Pietrafitta in Puglia da 15 MWp, sviluppato per conto di Seci Energia (Gruppo Maccaferri), per quello di Altomonte in Calabria da 20 MWp, sviluppato per Enel Green Power.

Inoltre proprio in Regione Campania, RESIT ha sviluppato e ottenuto le autorizzazioni per la realizzazione di due progetti, oggi in esercizio, uno da 4 MWp denominato "Benevento 1" in località Contrada Imperatore per Sorigenia Solar (Autorizzazione Unica Regionale del 2010) e un altro sempre da 4 MW denominato "Benevento 2" in località Contrada Cancelleria per Cogipower (Autorizzazione Unica Regionale del 2011).

RESIT è attualmente impegnata nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici con contratti di O&M per circa 75 MWp su tutto il territorio nazionale (di cui 26 MWp in Regione Campania, 30 MWp in Regione Lazio, e i rimanenti in altre Regioni).

RESIT ha le certificazioni del sistema di qualità ISO 9001 e il certificato SOA per la categoria OG9 III; nel corso degli anni si è aggiudicata numerosi bandi di gara pubblici per la realizzazione e/o manutenzione di impianti fotovoltaici anche presso Comuni e Pubbliche Amministrazioni oltre che per grandi operatori privati del settore.

Negli ultimi anni RESIT ha consolidato partnership con varie aziende anche nel settore dell'architettura producendo pensiline e pali fotovoltaici dal design innovativo, partecipando a gare per l'efficientamento energetico di edifici pubblici e offrendo consulenza e progettazione per impianti su immobili pubblici e privati.

RESIT è partner dei principali operatori del settore in Italia.

## **1.2. Iter autorizzativo**

Il 26/09/2019 è stata inviata alla Regione Campania - D.G. Sviluppo Economico e Attività Produttive - 50 02 03 - UOD Energia, efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia - l'istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 29/12/2003 n. 387 art. 12 comma 3 e s.m.i. , ricevuta con numero di protocollo n. 2019.0609411 del 10/10/2019.

Il 29/01/20 la Regione Campania - Direzione Generale 501700 - Ciclo Integrato delle Acque e dei Rifiuti, Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - Staff Tecnico Amministrativo 501792 - Valutazioni Ambientali – con comunicazione prot.52162 del 27 01 2020 ha chiesto di avviare la verifica di assoggettabilità a VIA-

Il 04/02/20 la scrivente RESITBN10 ha presentato Istanza di verifica di Assoggettabilità a VIA; la Regione Campania - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - Staff Tecnico Amministrativo, con nota prot. 0103338 del 18/02/2020 ha comunicato la pubblicazione dello Studio Preliminare Ambientale.

Il 21/07/20 la Regione Campania - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - Staff Tecnico Amministrativo ha chiesto integrazioni allo Studio Preliminare Ambientale con comunicazione prot. 2020.0343964 del 21/07/2020.

La presente relazione, con tutti i suoi allegati, viene inviata alla Regione Campania - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - Staff Tecnico Amministrativo in risposta alla suddetta richiesta di integrazioni.

## **2. Inquadramento dell'opera negli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti**

In Italia la produzione di elettricità da fonti rinnovabili è promossa e valorizzata dal Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003, che recepisce la Direttiva Europea 2001/77/CE.

Tale decreto è finalizzato a:

- promuovere un maggior contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario,
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia,
- favorire lo sviluppo di impianti di generazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

All'art. 12 si precisa che “le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”. Concetto che era stato ribadito qualche anno prima anche dalla Legge 10/91, nella quale all'art.

1, comma 4, si legge che l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia "è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

All'art. 7, inoltre, si specifica il meccanismo di incentivazione per gli impianti fotovoltaici che possa garantire un'equa remunerazione dei costi di investimento ed esercizio, interpretando correttamente quanto previsto dalla Direttiva 2001/77/CE, la quale statuiva la necessità di "tener conto delle diverse caratteristiche delle diverse fonti energetiche rinnovabili", nonché delle "diverse tecnologie e delle differenze geografiche".

Il decreto del Ministero delle Attività Produttive (MAP) del 28/07/05 ha definito quindi i criteri sopra descritti riguardanti impianti fotovoltaici connessi a rete realizzati in grid-parity "senza incentivi" (il Conto Energia si è concluso nel 2013) per valorizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con regole omogenee a livello nazionale che favoriscano una sinergia nel mercato fotovoltaico italiano.

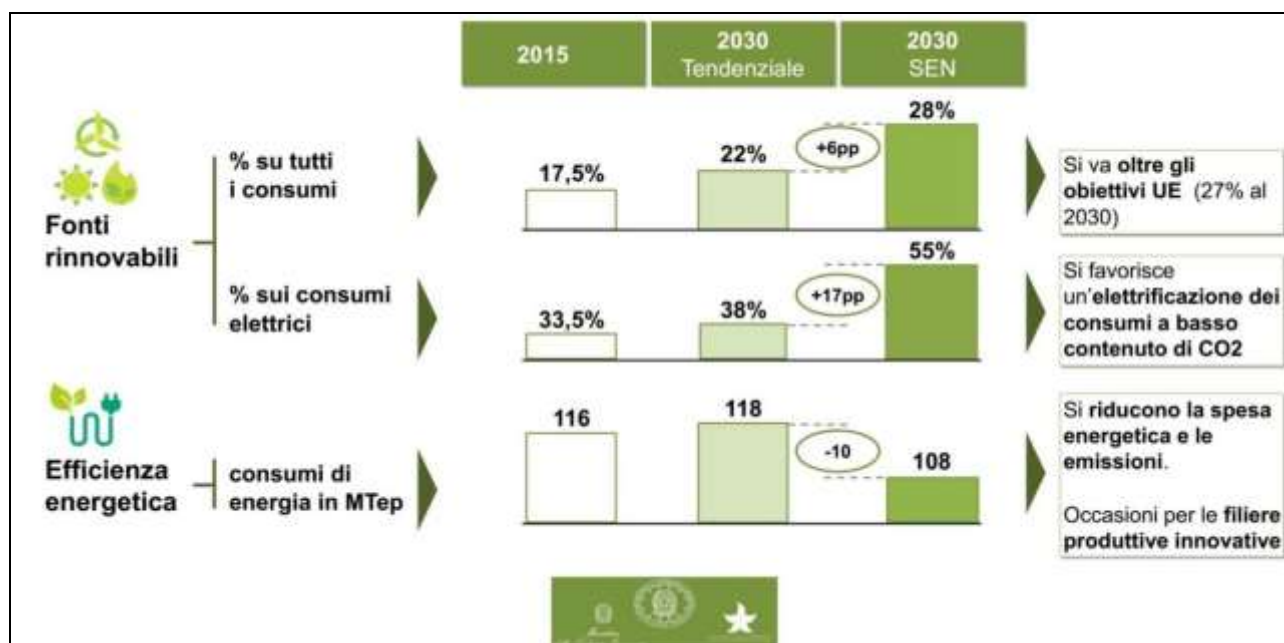
A riguardo, sulla base dei dati forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) aggiornati al 30 giugno 2016, è interessante notare che in gli impianti fotovoltaici installati in Italia risultano 732.053, cui corrisponde una potenza pari a 19.283 MW. Gli impianti di piccola taglia (potenza inferiore o uguale a 20 kW) costituiscono oltre il 90% degli impianti totali installati in Italia e rappresentano il 20% della potenza complessiva nazionale. La taglia media degli impianti installati in Italia alla fine del 2016 è pari a 26,3 kW.

Classi di potenza (kW)	Installati al 31/12/2015		Installati al 31/12/2016		Var % 2016/2015	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<P<=3	228.118	626,8	245.293	670,7	+7,5	+7,0
3<P<=20	397.843	2.939,8	423.307	3.106,8	+6,4	+5,7
20<P<=200	50.115	3.926,9	51.673	4.032,4	+3,1	+2,7
200<P<=1.000	10.546	7.258,7	10.638	7.296,6	+0,9	+0,5
1.000<P<=5.000	954	2.334,6	958	2.342,7	+0,4	+0,3
P>5.000	183	1.813,9	184	1.833,9	+0,5	+1,1
<b>Totale</b>	<b>687.759</b>	<b>18.900,8</b>	<b>732.053</b>	<b>19.283,2</b>	<b>+6,4</b>	<b>+2,0</b>

Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia (fonte: Rapporto Statistico 2016 GSE)

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017), decreto interministeriale del 10 novembre 2017 (MiSE e MATTM), ha sancito il raggiungimento in anticipo degli obiettivi europei al 2020, con una presenza di fonti rinnovabili pari al 17,5% sui consumi complessivi al 2015 (rispetto al target fissato al 17%), e ha posto in essere innumerevoli iniziative per il contenimento dei prezzi dell'energia e lo sviluppo della sostenibilità, stabilendo una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> provenienti dagli usi energetici del 39% rispetto ai livelli del 1990 (-63% nel 2050):





Impegni indicati nella SEN 2017

Nel raggiungimento dei target prefissati è previsto che le Regioni siano parte attiva, con l'emissione di piani energetici ed ambientali regionali coerenti con quelli nazionali. Si tratta del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), ovvero lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico e ambientale con il quale la Regione definisce le modalità per fare fronte agli impegni, in coerenza con gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili individuati per le Regioni attraverso il cosiddetto "Decreto Burden Sharing" (DM 15 marzo 2012), nonché con il quadro di misure per l'efficienza energetica previsto dal D.lgs. 102/2014 (decreto di recepimento della Direttiva 27/2012/CE) e con la Programmazione Comunitaria 2014-2020 e, in prospettiva, con la recente Strategia Energetica Nazionale 2017 e con il futuro Piano Nazionale per l'Energia ed il Clima.

Nel PEAR della Regione Campania, pubblicato il 30/07/2019, uno dei principali obiettivi riguarda l'accelerazione verso uno scenario de-carbonizzato al fine di raggiungere i traguardi ambientali definiti a livello europeo. Il tema è strettamente connesso alla capacità di produrre energia da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale.

In Campania, a fine 2018, risultavano complessivamente presenti 31.226 impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per una potenza installata di 5.868 MW.

## 2.1 Fotovoltaico su terreno agricolo – normativa provinciale, regionale, nazionale e comunitaria

Nella comunicazione Prot. 2020.0343964 del 21/07/2020 della Giunta Regionale della Campania - Staff Tecnico Amministrativo Valutazioni Ambientali, a pagina 7 e 8, paragrafo "Impatto sul suolo, sulla flora e sulla fauna", si fa riferimento all'art. 41 c. 8 delle NTA del PTCP di Benevento (datato Ottobre 2012), secondo il quale "nelle aree agricole e produttive è consentita esclusivamente la realizzazione di impianti fotovoltaici come coperture di edifici e di serre".

Si fa notare che il citato articolo per l'esattezza recita "nelle aree agricole produttive è consentita esclusivamente la realizzazione di impianti fotovoltaici come coperture di edifici e di serre", senza la congiunzione "e", rientrando quindi nella normativa Regionale, normativa che inoltre chiarisce gli aspetti da esaminare.

- **Classe III:** suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta culturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali
- **Classe IV:** suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
- **Sottoclassi** Limitazioni, s; al suolo

Inoltre secondo la circolare della Regione Campania, prot. 0200319 del 14/03/2011, un terreno con tali caratteristiche sarebbe escluso dalla presentazione della relazione pedologica in quanto non rientrante nelle classi I e II, per le quali è obbligatoria:



PAESAGGIO				SUOLI						INTERPRETAZIONI		
UNITÀ DI PAESAGGIO	SOTTOSISTEMA	UNITÀ			UNITÀ CARTOGRAFICA			SUOLI	CLASSIFICAZIONE		LCC	FCC
		Formazione geologica	Unità litologica	Elementi ambientali	R.	Siglo	Nome		USDA (8 <sup>a</sup> ed. 1998)	WRB '98		
Collina preapenninica (COP)	Argilli, marce arenacee ed arenarie	Settori di versante costituiti da litologie provenienti da litotipi marssonici-arenari e argillosi, pendenze generalmente moderate, forme di erosione concentrata, dissesti localizzati lungo il reticolo idrografico minore	Superfici di crinale, allungate ed angole, a morfologia pianeggiante con deboli ondulazioni, delimitate da brevi versanti rettilinei, su substrato argilloso. Utilizzate a seminativo e seminativo arborato. Pendente < 25%, quote inferiori ai 200 m alt., precipitazioni 931 mm, EtA 1.239 mm	7	OR	S. Orsico	Variente argiloso fine dei suoli CHD, con suoli molto eratamente profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, molto scarsamente calcari, CSC alto, TSB alto	PHAC HAPLODOLLS fine, mixed, thermic	Fluvis-Holic Cambisol	litb	Cob2b	
		Piccoli banchi e muretti di versanti: brevi, a morfologia dolcemente ondulata, a morfologia complessa e deboli nodamenti di massa, con fenomeni di colabro al piede dei versanti. Pendente moderata. Utilizzati a seminativo. Pendente tra i 5 ed i 10%, quote comprese tra i 100 e i 200 m alt., precipitazioni 905 mm, EtA 1.284 mm	11	SUNO GRD	Masseria Salvonone Masseria Grande	Complesso di suoli poco profondi, limitati da orizzonti di accumulo di carbonati, tessitura fine, scheletro da scarso ad assente, reazione moderatamente alcalina, molto calcari, CSC alto, TSB alto e suoli profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro da comune ad assente con la profondità, reazione debolmente alcalina, non calcari, CSC alto, TSB alto	TYPIC CALCHEROLLS fine, mixed, thermic e CALCHEROLLS fine clay mixed, thermic	Calcic Kastanozem e Calcic haplic Phaeozem	IVb	Lob2b		
	Arenarie ed argilliti	Settori di versante costituiti da litologie arenarie ed argilliti, pendenze generalmente moderate e forme di erosione concentrata	Ample superfici di crinale da debolmente a moderatamente ondulata, con pendente moderata a assenti, in genere utilizzate a seminativo arborato e oliveto. Pendente 5-15%, quote comprese tra i 130 e i 310 m alt., precipitazioni 996 mm, EtA 1174 mm	18	RGDO GRD	Masseria Bocca Masseria Branka	Complesso di suoli poco profondi, limitati da orizzonti inalterati, tessitura moderatamente fine, scheletro da scarso a frequente in profondità, reazione debolmente alcalina, scarsamente calcari, CSC da alto a medio, TSB alto e suoli moderatamente profondi, limitati da orizzonti inalterati, tessitura moderatamente fine, scheletro da scarso ad assente con la profondità, reazione debolmente alcalina, calcari, CSC alto, TSB alto	TYPIC XEROFLORENTS coarse loam, mixed, thermic e TYPIC HAPLOXEREPTS fine, mixed, thermic	Haplic Regosol e Calcic Cambisol	IVb	Lob2b	

La scrivente RESITBN10 Srl, su richiesta della Giunta Regionale della Campania - 50 07 06 - UOD Tutela della qualità, tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici servizi di sviluppo agricolo (note n.37091 del 20/01/2020 e n.204586 del 27/04/2020) ha comunque prodotto una relazione pedologica ampia ed esauriente relativa all'area

destinata all'impianto fotovoltaico. Lo studio pedologico, redatto dall'Agronomo Dott. Antonio Pizzi e allegato alla presente relazione, riporta la seguente conclusione:

“Sulla base dei dati acquisiti attraverso le ispezioni visive eseguite nel corso dei sopralluoghi, dei risultati dell'indagine geomorfologica, dei dati scaturiti dall'apertura dei profili e dai relativi esami degli orizzonti riscontrati, nonché dei risultati delle analisi fisico-chimiche effettuate sui campioni prelevati dai diversi orizzonti dei profili rappresentativi, è stato possibile elaborare, per ciascuna Unità di Terra individuata, la “tabella per l'assegnazione della classe di capacità d'uso del suolo”, dalle quali si evince chiaramente che tutte le UT presentano almeno uno, o anche più, parametri limitanti dovuti alle caratteristiche del suolo (sottoclasse “s”) e pertanto la loro classificazione LCC, tra l'altro perfettamente coerente con la classificazione elaborata dall'Assessorato all'Agricoltura, Settore SIRCA, Regione Campania e riportata sulla detta “Carta dei Suoli del Beneventano”, risulta essere la seguente:

UT1 CLASSE IV sottoclasse “s”.

UT2 CLASSE V sottoclasse “s”.

UT3 CLASSE III sottoclasse “s”.


UT4 CLASSE IV sottoclasse “s”.

UT5 CLASSE IV sottoclasse “s”.

UT6 CLASSE IV sottoclasse “s”.

All'interno della Relazione Pedologica sono riportate anche tutte le analisi chimico-fisiche eseguite in laboratorio sui campioni di terreno.

I terreni in oggetto risultano pertanto di scarso pregio agricolo: a riprova di ciò, la suddetta UOD 50 07 06 della Regione Campania ha rilasciato parere positivo alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, con comunicazione prot. 2020.0260470 del 04/06/2020:

  
**REGIONE CAMPANIA**

Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

Unità Operativa Dirigenziale  
Tutela della qualità, tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici,  
servizi di sviluppo agricolo

---

**REGIONE CAMPANIA**

**Prot. 2020. 0260470 04/06/2020 08,44**  
Rilev. : 800706 Tutela qualità, tracciabilità  
Dest. : RESITBN10 SRL  
Classificato : 11.1.5. Fascicolo : 8 del 2020



**ALLA DITTA RESITBN10 SRL**  
**resitBN10@pec.it**

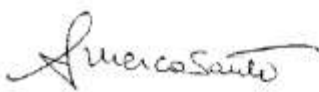
**UOD 50 02 03**  
**cds.energia@pec.regione.campania.it**

**Oggetto :** Autorizzazione unica art.12 DLgs 387/2003 impianto  
FER di 9,5 MWp da fotovoltaico nel Comune di Benevento  
proponente RESITBN10 Srl - **cod. prog. EO 2019/09**

in riferimento all'attività in oggetto (nota n. 24025 del 14.01.2020 di indizione della Conferenza di Servizi Sincrona della UOD in indirizzo), alla trasmissione della relazione pedologica in data 23.04.2014 (in riscontro alla nota n. 37091 del 20-01-2020 della scrivente UOD), alla successiva richiesta di integrazione con nota n. 204586 del 27-04-2020 della scrivente UOD, ottemperata con l'integrazione documentale del proponente (acquisita agli atti con prot. n. 259361 del 03/06/2020), si ritiene che per quanto di competenza, ovvero per pareri su tematiche relative esclusivamente a potenzialità e limitazioni dell'uso agricolo dei suoli, non sussistono motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto *de quo*, con la prescrizione che qualora il proponente intenda modificare le superfici destinate all'impianto, così come delineate sulla relazione su indicata, su tali aree dovrà essere prodotta una relazione pedologica integrativa per valutare la capacità d'uso dei suoli.

Il proponente dovrà altresì presentare in sede di Conferenza di Servizi attestazione, rilasciata dal Servizio Territoriale Provinciale di Benevento, in cui si dichiara che l'insediamento energetico non insiste su particelle destinate a viticoltura DOC e/o DOP. Suddetta attestazione non dovrà essere precedente a un anno alla data della Conferenza di Servizi conclusiva (circolare dell'Area Agricoltura n. 103440 dell'11.02.2013).

IL DIRIGENTE  
*dott.ssa Brunella Mercadante*



Inoltre la Regione Campania Agricoltura e Foreste BN 50 07 11 - UOD Servizio territoriale provinciale Benevento ha rilasciato con prot. 2020.0106886 del 19/02/2020 il N.O. che attesta che le particelle in esame non risultano investite da produzioni viticole a "Denominazione di Origine Protetta" e/o "indicazione geografica protetta" e/o "denominazione di origine controllata" e/o "indicazione tipica" DOP/IGP:



Giunta Regionale della Campania  
Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

U.O.D. 50.07.11  
Servizio Territoriale Provinciale di Benevento

Il Dirigente

REGIONE CAMPANIA

Prot. 2020. 0106886 19/02/2020 09,36

Mitt. : 500711 Servizio territoriale provinci...

Dest. : RESITBN10 SRL

Classifica : 11. Fascicolo : 95 del 2017



Rif. Pratica 298 del 04/02/2020

Alla RESITBN10 Srl  
Lungo Tevere Flaminio, 74  
00196 Roma  
Pec: [resitBN10@pec.it](mailto:resitBN10@pec.it)  
Email: [resitbn10@gmail.com](mailto:resitbn10@gmail.com)  
Email: [antoniopizzi65@gmail.com](mailto:antoniopizzi65@gmail.com)

OGGETTO: Procedimento autorizzatorio DRD n° 50/2011 ex art. 12 D.Lgs. 387/2003 e Regolamento CE n° 1234/2007 – attestazione sulle DOC DOCG e presenza di zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità

Attestato N° 298 Del 18 Febbraio 2020 Pratica N° 2020.0071818 del 4 Febbraio 2020  
Impianto Fotovoltaico: "Benevento 10"  
Località  
Codice Progetto: \*\*\*\*\*

In riferimento all'istanza presentata a questa Amministrazione Regionale Unità Operativa Dirigenziale di Benevento - UOD 50.07.11, dal Sig. Nicolalessandro Rocca, nato a Roma il 01/10/1976 ed ivi residente alla Via Monterosi n° 40 00191, C.F. RCC NLL 76R01 H501Q in qualità di Legale rappresentante della RESITBN10, avente sede legale in Roma alla Via Lungo Tevere Flaminio n° 74 CAP 00196 CFP/IVA/CCIAA 15228041008, in data 3 Febbraio 2020 ed acquisita al protocollo Regionale al numero 2020.0071818 del 04/02/2020 volta all'ottenimento dell'attestazione di cui al procedimento autorizzatorio DRD n° 50/2011 ex art. 12 D.Lgs. 387/2003 – attestazione sulle DO/IG – D. Lgs. n. 61 del 08 aprile 2010 in attuazione dell'articolo 15 della legge 7 luglio 2009 n° 88 - e presenza di zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità.

Vista la richiesta proposta dal sig. Nicolalessandro Rocca, C.F. RCC NLL 76R01 H501Q in qualità di Legale rappresentante della RESITBN10,

Piazza E. Gramazio, 4 – 82100 – Benevento – Tel. 0824364229  
[uod.500711@pec.regione.campania.it](mailto:uod.500711@pec.regione.campania.it)



**Giunta Regionale della Campania**  
*Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali*

*U.O.D. 50.07.11*  
**Servizio Territoriale Provinciale di Benevento**

*Il Dirigente*

**con sede Lungo Tevere Flaminio 74, 00196 Roma CF/P.IVA/CCIAA 15228041008 intesa ad ottenere l'attestazione per le zone agricole caratterizzate da produzioni viticole a << denominazione di origine protetta >> e/o << indicazione geografica protetta >> e/o << denominazione di origine controllata e garantita >> e/o << denominazione di origine controllata >> e/o << indicazione geografica tipica >> DO/IGP per l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato "Benevento10" da 9,5 MWp sito nel Comune di Benevento;**

**Vista** la scrittura privata stipulata tra la società Resit Srl P.IVA 06116981009, con sede in Roma in Lungo Tevere Flaminio n° 74, in persona del suo legale rappresentante Sig. Ugo Rocca, nato a Nicastro (Provincia di Lamezia Terme) il 18/02/1941 C.F. RCC GTT 41B18 F888F – Parte Richiedente - e Falvella Vittoria, nata a Napoli il 05/07/1965 e residente a Benevento C.F. FLV VTR 65L45 F839T – Parte Concedente - in Via Pacevecchia n° 97. Suddetta scrittura è stata prodotta i n° 02 copie originali e sottoscritta dalle parti in data 29/09/2018;

**Vista** la scrittura privata stipulata tra la società Resit Srl P.IVA 06116981009, con sede in Roma in Lungo Tevere Flaminio n° 74, in persona del suo legale rappresentante Sig. Nicolalessandro Rocca nato a Roma il 01/10/1976 ed ivi residente alla Via Monterosi n° 40 00191, C.F. RCC NLL 76R01 H501Q in qualità di Legale rappresentante della RESITBN10 – Parte Richiedente - e la Società Agricola San Cumano srl con sede in Contrada San Cumana n° 101 Benevento C.F. 00956460620 – Parte Concedente -. Suddetta scrittura è stata prodotta i n° 02 copie originali e sottoscritta dalle parti in data 15/05/2019;

**Vista** la scrittura privata stipulata tra la società ResitBN10 srl P.IVA 15228041008, con sede in Roma in Lungo Tevere Flaminio n° 74, in persona del suo legale rappresentante Sig. Ugo Rocca, nato a Nicastro (Provincia di Lamezia Terme) il 18/02/1941 C.F. RCC GTT 41B18 F888F – Parte Richiedente - e Lamparelli Antonella, nata a Benevento l'11/11/1961 ed ivi residente alla Via Pietro Nenni n° 11 C.F. FLV VTR 65L45 F839T – Parte Concedente -. Suddetta scrittura è stata prodotta i n° 02 copie originali e sottoscritta dalle parti in data 15/09/2019;

**Visto** le visure catastali aggiornate alla data del 23/01/2020;

**Visto** il foglio di mappa n° 52 intestato al comune di Benevento in scala originale 1:4000;

**Visto** il foglio di mappa n° 34 intestato al comune di Benevento in scala originale 1:4000;

**Visto** la Planimetria generale d'impianto su Ortofoto quale elaborato del progetto definitivo;

**Visto** il PUC – Carta della zonizzazione urbanistica, quale elaborato del progetto definitivo;

**Visto** l'elaborato relativo alla indicazione dell'area dell'impianto su curve di livello in scala 1:4000;

**Vista** la documentazione fotografica relativa all'area dell'impianto con coni ottici;

**Vista** la planimetria generale dell'impianto su mappa catastale in scala 1:4000;

**Vista** la certificazione di destinazione urbanistica, a firma del Dirigente del Settore Urbanistica e Attività Produttive Sportello Unico per l'Edilizia del Comune di Benevento (Rif. Pratica n° 1484);

**Vista** la "cessione opzione diritto di superficie terreni siti nel Comune di Benevento" per la stipula di un contratto di locazione pluriennale con costituzione di diritti reali di superficie con possibilità di cessione da parte di RESIT a una società di scopo stipulato tra RESIT srl e i rispettivi proprietari, per i terreni siti nel Comune di Benevento;

Piazza E. Gramazio, 4 – 82100 – Benevento – Tel. 0824364229  
uod.500711@pec.regione.campania.it





**Giunta Regionale della Campania**  
*Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali*

U.O.D. 50.07.11  
**Servizio Territoriale Provinciale di Benevento**

*Il Dirigente*

**Visto** l'ex art. 12 D.Lgs. 387/2003;  
**Visto** il DRD n° 50/2011 – attestazione DOC / DOCG;  
**Visto** il DM del MISE del 10/09/2010;  
**Visto** il punto 14 delle Linee Guida Nazionali pubblicate sulla G.U 219 del 18/09/2010;  
**Vista** la documentazione allegata all'istanza presentata;  
**Vista** la banca dati consultabile della Camera di Commercio;  
**Visti** gli atti e gli strumenti di consultazione in dotazione al Settore;  
**Vista** la nota del Coordinatore dell'Area Generale di Coordinamento 11 n° 200319 del 14/03/2011;  
**Fermi** restando gli obblighi di legge circa le verifiche relative a che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non compromettano o interferiscano negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

**Restando salve le seguenti condizioni generali:**

- I diritti di terzi debbono essere fatti salvi, riservati e rispettati;
- Il titolare dell'attestato, il Direttore dei Lavori e l'Impresa esecutrice sono responsabili dell'inosservanza di norme e di regolamenti generali, nonché delle modalità di esecuzione dei lavori;
- Eventuali occupazioni di spazi ed aree pubbliche per deposito materiali, recinzioni, posa mezzi di lavorazione, ecc. dovranno essere preventivamente richieste ed autorizzate;
- L'esecuzione dei lavori e l'eventuale occupazione di aree e spazi pubblici non dovranno comunque creare intralcio né pericolo alcuno;
- Gli eventuali scavi o manomissioni di aree e spazi pubblici dovranno essere preventivamente autorizzati dall'Ente competente;
- Il cantiere di lavoro dovrà essere recintato nei modi di legge, per evitare l'intrusione di persone estranee sia durante l'esecuzione dei lavori che al di fuori del normale orario, da segnalare anche con appositi cartelli;

**ATTESTA**

**che le particelle catastali di seguito riportate:**

Foglio di mappa	Particelle	Tipo di Uso del Suolo
52 #####	59; 1315; 1000; 1067 e 1173 #####	Seminativo
34	86 e 678 #####	Seminativo

Piazza E. Gramazio, 4 – 82100 – Benevento – Tel. 0824364229  
uod.500711@pec.regione.campania.it



Giunta Regionale della Campania  
Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

U.O.D. 50.07.11  
Servizio Territoriale Provinciale di Benevento

Il Dirigente

non risultano essere investite da produzioni viticole a << denominazione di origine protetta >> e/o << indicazione geografica protetta >> e/o << denominazione di origine controllata e garantita >> e/o << denominazione di origine controllata >> e/o << indicazione geografica tipica >> DO/IGP.

Il presente attestato è sempre revocabile qualora si accerti che non sussistono le condizioni di legge che hanno consentito il rilascio, ovvero quando la richiesta presentata, a questa Amministrazione Regionale della Campania, dalla Società in indirizzo sia stata formulata in base a falsa documentazione su situazioni artificialmente rappresentate.

Il Responsabile PO  
Dott. Oreste IADANZA

IL DIRIGENTE  
Dott. Giampaolo PARENTE

I suddetti pareri positivi, espressi a livello regionale, quindi di grado più elevato rispetto al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) precedentemente citato, superano le eventuali perplessità sulla scelta del sito per l'impianto fotovoltaico.

Nel PEAR della Regione Campania, pubblicato il 30/07/2019, uno dei principali obiettivi riguarda l'accelerazione verso uno scenario de-carbonizzato al fine di raggiungere i traguardi ambientali definiti a livello europeo. Il tema è strettamente connesso alla capacità di produrre energia da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale, con particolare riguardo al solare fotovoltaico, unica tecnologia al momento in grado di produrre il kWh elettrico a costi più bassi della migliore tecnologia oggi disponibile con combustibili tradizionali, gas compreso.

Al grado gerarchico superiore, segnaliamo la sentenza del Consiglio di Stato n.4755 del 26/09/2013 in merito alla realizzazione di un impianto fotovoltaico di 48 MWp di potenza da realizzarsi su un terreno agricolo del Veneto, presso il Comune di Canaro (RO). La legge regionale Veneta escludeva la possibilità di realizzare quella tipologia di impianti su terreno agricolo, ma il Consiglio di Stato, con la suddetta sentenza, ha precisato che l'art.12, settimo comma, del D.lgs. n.387/2003 consente la deroga alla costruzione in zona agricola di impianti da fonti rinnovabili che per loro natura sarebbero incompatibili con questa.

Nel dettaglio l'art.12, settimo comma, del D. lgs 387/2003 stabilisce che:



*“Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all’articolo 2, comma 1, lettere b) e c),[anche fotovoltaici] possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell’ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14.”*

Nello stesso art. 12 si precisa che *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*. Concetto che era stato ribadito qualche anno prima anche dalla Legge 10/91, nella quale all’art. 1, comma 4, si legge che l’utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia *“è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell’applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”*.

Il decreto nazionale, a sua volta, è in attuazione della direttiva europea 2001/77/CE e per questo motivo non può essere derogato con delibera regionale.

Il Consiglio di Stato, pur ritenendo che l’installazione dell’impianto fotovoltaico in area agricola fosse in contrasto con una legge regionale del Veneto e col Piano regolatore del Comune di Canaro, ha sottolineato come il sopracitato articolo 12 del D.lgs. 387/2003 costituisca l’attuazione di un obbligo assunto dalla Repubblica Italiana nei confronti dell’Unione Europea (la direttiva UE 2001/77/CE) , pertanto di grado superiore alle normative nazionali e regionali e non possa quindi essere ignorato.

Segnaliamo infine che in data 21/01/2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) nel quale vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull’efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell’energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento. La condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell’aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri condivisi sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili.

Il Piano fissa l’obiettivo del 30% della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel 2030, raggiungibile solo conciliando sviluppo industriale e scelte ecologiche per la salvaguardia dell’ambiente. Secondo il PNIEC, per il raggiungimento di tale traguardo è fondamentale la diffusione anche di grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo.

Riteniamo che la presente iniziativa, sulla base di tutte le prove e i sondaggi effettuati, rientri in quest’ultima fattispecie.

Circa la problematica della salvaguardia dei terreni agricoli dalla installazione di impianti fotovoltaici, può essere utile far rilevare la pretestuosità di assumere la definizione **catastale** di “terreno agricolo”, spesso adottata anche per le pietraie, per impostare una comprensibile e doverosa difesa dell’agricoltura. Basta fare riferimento ai dati ufficiali ISTAT, facilmente reperibili, dai quali risultano in Italia definiti SAT (Superficie Agricola Totale) circa 16,7 milioni di

ettari e SAU (Superficie Agricola Utilizzata) 12,4 milioni di ettari, con una differenza in teoria di circa 4,5 milioni di ettari. A fronte di questi numeri, il fotovoltaico in oltre **30 anni** di sviluppo ha realizzato in Italia 8500 MW, di cui la metà circa su tetti, per un totale (2 ettari/MW) di 17.000 ettari (tetti compresi). In pratica la metà del suolo consumato **ogni anno** per l'edilizia. Per gli obiettivi del PNIEC si reputa di dover occupare altri 17.000 ettari di suolo nei prossimi **dieci anni**, cioè lo 0,1% (1 per mille) del SAT. Risulta evidente come la problematica, comprensibile e giustificata, di difesa dell'agricoltura non viene ostacolata dalla presenza di impianti fotovoltaici (con occupazione tra l'altro non definitiva ma temporanea, 25 anni, del suolo). In conclusione l'agricoltura ed il fotovoltaico possono tranquillamente convivere; per difendere i suoli agricoli di valore basta l'esame pedologico(LCC) nei casi dubbi. Difendere l'agricoltura tramite la sola definizione catastale di "suolo agricolo" significa favorire la permanenza dell'uso dei combustibili fossili di importazione ed inquinanti.

### **3. Caratteristiche del progetto**

Le scelte adottate nella progettazione dell'intervento sono state determinate sostanzialmente dalla natura dei luoghi, dalla necessità di minimizzazione dell'impatto ambientale/paesaggistico in loco, nonché dall'esperienza ormai consolidata nel corso del tempo dalla progettista RESIT Srl nel settore del fotovoltaico.

La ricognizione puntuale dei luoghi, le caratteristiche degli elementi considerati, delle componenti ambientali e delle peculiarità dell'area considerata, hanno fornito sufficienti elementi di valutazione per l'individuazione delle soluzioni tecniche più idonee per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto nel progetto. A tal fine sono state elaborate proposte innovative di basso impatto oltre che di modesta entità dimensionale (cabine di controllo prefabbricate, strutture ad inseguimento monoassiale con tracker).

Le scelte tecniche di realizzazione e gestione dell'impianto fotovoltaico, di prevenzione delle emissioni e di utilizzo delle risorse naturali sono compiute in riferimento alle migliori tecniche disponibili (BATNEEC – Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs). Inoltre, le scelte progettuali adottate sono rivolte ad una massimizzazione delle economie di scala, mediante l'individuazione di un unico punto di connessione alla rete elettrica per le tre sezioni in cui risulta suddiviso l'impianto.

#### **3.1. Dimensioni del progetto**

Come risulta dalla relazione tecnica e dagli elaborati progettuali allegati, l'impianto è dimensionato in modo tale da costituire un campo fotovoltaico di 9,5 MWp di potenza, da collegare alla rete di distribuzione dell'energia elettrica in media tensione.

Complessivamente l'impianto sarà costituito da 22.080 moduli fotovoltaici monocristallini, della potenza specifica di 425 Wp, montati sul terreno su strutture ad inseguimento monoassiale tracker, la cui inclinazione massima sarà di 55° rispetto al piano orizzontale. La superficie complessivamente impegnata dall'impianto (moduli, strade interne e di accesso, locali tecnici, piazzole di sosta, ecc.) sarà di circa 21 ettari.

#### **3.2. Caratteristiche tecniche del progetto**

La potenza nominale dell'impianto è pari a 9,5 MWp, è suddiviso in n.6 sezioni (A, B1 e B2, C, D, E e F), quattro da 1,25 MWp, una da 1,86 MWp e una da 2,5 MWp.

I moduli fotovoltaici impiegati nel progetto sono monocristallini da 144 celle, con potenza nominale  $P = 425$  Wp. I 22.080 moduli saranno divisi in 736 stringhe da 30 moduli ciascuna e collocati su 368 strutture ad inseguimento monoassiale con tracker in acciaio zincato (con una inclinazione max di 55° e disposte in modo da formare delle file orizzontali di 2x30 moduli ciascuna), infisse nel terreno mediante palificazione (pertanto senza l'utilizzo di fondazioni in c.a.).

L'impianto fotovoltaico è suddiviso in n. 6 sezioni così composte:

Sezione	Potenza CC	Potenza CA	N. moduli 425 Wp	N. Inverter tipo Santerno
<b>A</b>	1,25 MWp	0,99 MVA	2.940	1
<b>B</b>	1,86 MWp	1,50 MVA	4.440	2
<b>C</b>	1,25 MWp	0,99 MVA	2.940	1
<b>D</b>	1,25 MWp	0,99 MVA	2.940	1
<b>E</b>	1,25 MWp	0,99 MVA	2.940	1
<b>F</b>	2,50 MWp	2,00 MVA	5.880	2
<b>TOTALE</b>	<b>9,36 MWp</b>	<b>7,5 MVA</b>	<b>22.080</b>	<b>8</b>

- N. 22.080 moduli fotovoltaici da 425 Wp monocristallini bifacciali a 144 celle, suddivisi elettricamente in n. 736 stringhe da n. 30 moduli ciascuna;
- Le stringhe di ciascun inverter saranno collegate in quadri di parallelo da 16 stringhe ciascuno, denominati QPS, collocati in maniera baricentrica rispetto ai moduli fotovoltaici;
- I QPS saranno collegati in un quadro di parallelo sottocampo, denominato QSC, posizionato all'interno del locale tecnico e collegato in corrente continua all'ingresso dell'inverter trifase;
- Gli inverter saranno comprensivi di dispositivo di protezione di generatore DDG e sistema di contabilizzazione dell'energia prodotta dal singolo inverter;
- Gli inverter di ogni sezione saranno collegati ad un trasformatore BT/MT 20/0,640 kV, connesso in uscita MT ad un interruttore in SF6 dotato di dispositivi di protezione di base;
- Ogni cabina sarà predisposta con un quadro MT comprensivo di interruttore automatico in SF6 sull'uscita e sull'arrivo della linea MT proveniente dal sottocampo adiacente.

Il collegamento tra le sezioni dell'impianto avverrà tramite n. 2 collegamenti "entra-esce" (A-B-C e D-E-F) mediante cavi schermati in MT, interrati, di opportuna sezione in modo da minimizzare le perdite di produzione. All'interno del locale di consegna è previsto un quadro MT, dotato di Dispositivo Generale di protezione linea, per ognuno dei due sottocampi.

All'interno del locale di consegna ad ENEL saranno collocati le protezioni del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete di distribuzione pubblica, in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 0-16.

Il Locale di Smistamento sarà collegato alla Cabina di Trasformazione BT/MT tramite cavidotto MT interrato. L'allaccio alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'impianto fotovoltaico da 20 MVA avverrà "in antenna" tramite linea MT nella Cabina ENEL CP1 Benevento a circa 1,4 km dall'impianto (così come da TICA ENEL n. T0736752 del 02/08/2019 e accettato in data 19/09/2019).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto redatti dalla Società RESIT.

### 3.2.1 Disposizione Pannelli Fotovoltaici

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico "a terra" del tipo grid connected per la produzione di energia elettrica di potenza nominale pari a 9,5 MWp, denominato "Benevento 10".

I moduli saranno montati sul terreno con una inclinazione max di  $55^\circ$  rispetto il piano orizzontale. Sono previste strutture per 60 moduli ciascuna ( $30 \times 2$ ), costituite da telai di acciaio zincato ancorati al terreno mediante infissione.

I moduli fotovoltaici saranno fissati alle strutture di sostegno tramite bulloni in acciaio inox. Tali strutture saranno affiancate in modo da costituire delle file continue di moduli fotovoltaici.

Con questo sistema, ogni stringa di moduli fotovoltaici risulterà:

- sorretta da due profili trasversali;
- fissata ai due profili per mezzo di morsetti intermedi.

La disposizione di tali strutture di sostegno è tale da garantire l'assenza di ombreggiamento reciproco tra le file di moduli (la distanza tra le file di pannelli sarà non inferiore a 12 m).

L'altezza dei pannelli dal suolo in base all'inclinazione varia dai 0,5 m ai 4,1 m.

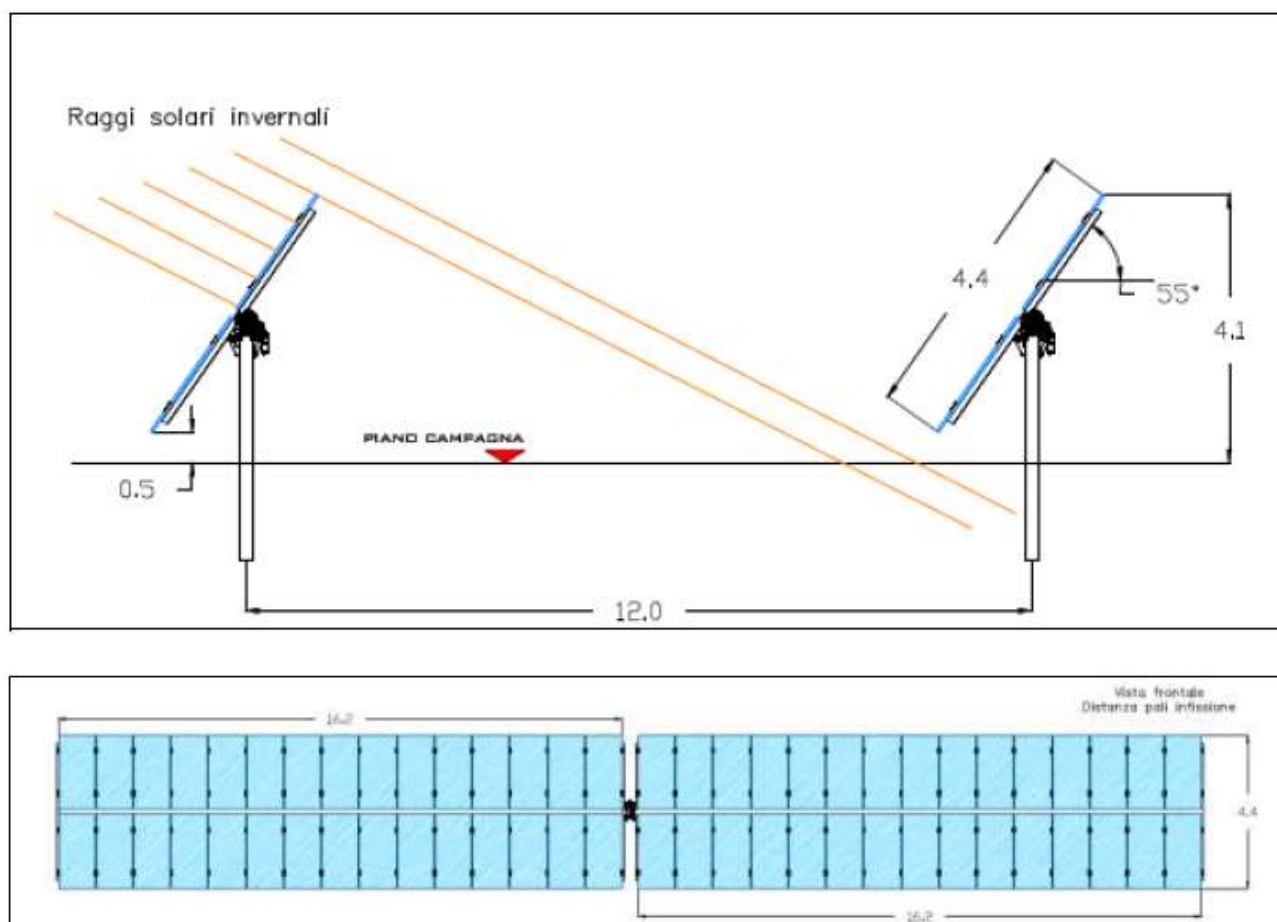


Fig. 1 - Rappresentazione della disposizione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici

### 3.2.2 Componenti Principali d'Impianto

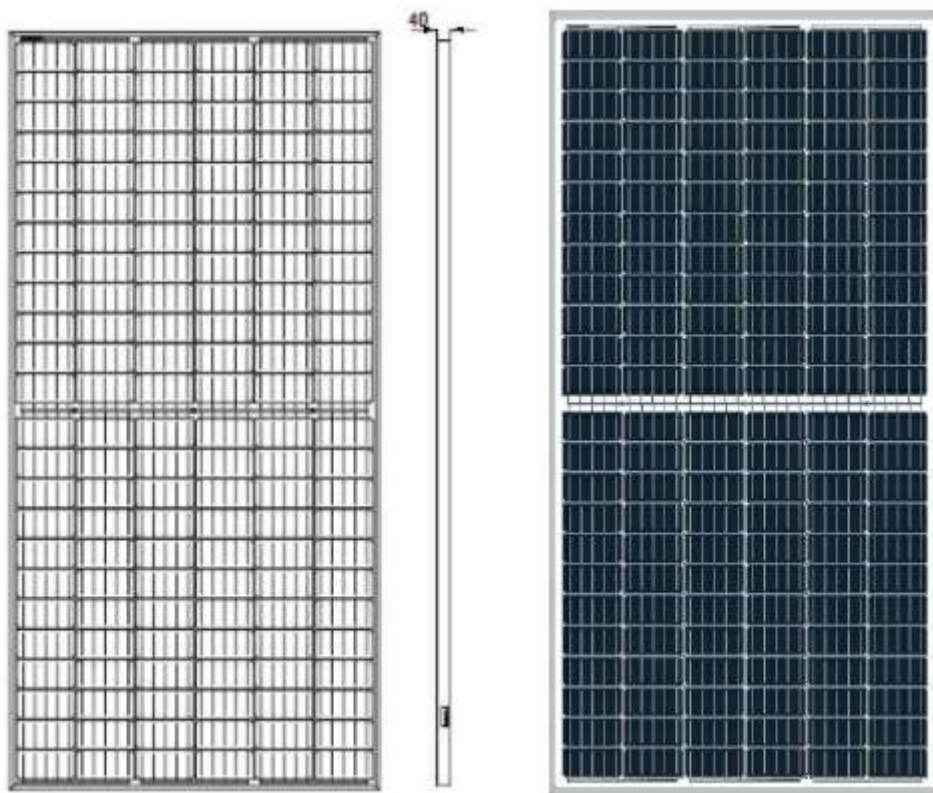
I componenti principali dell'impianto fotovoltaico grid-connected in progetto sono:

- i moduli fotovoltaici;
- le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
- gli inverter per la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata;
- i trasformatori BT/MT;
- i quadri elettrici (per la descrizione dei quali, nonché dei dispositivi elettrici a servizio dell'impianto in progetto, si rimanda alle relazioni di progetto);
- la cabina elettrica di consegna MT

Per le descrizioni di dettaglio della componentistica elettrica (quadri, cavi, impianti elettrico), si rimanda alle Relazioni di progetto.

#### 3.2.2.1 Moduli Fotovoltaici

Il modulo fotovoltaico scelto per la realizzazione dell'impianto è del tipo LONGI Solar modello LR4-72HBD-425M in silicio monocristallino, bifacciale, della potenza di picco di 425 Wp e delle dimensioni pari a 2131x1052x40mm.



*Fig. 2 - Modulo fotovoltaico LONGI Solar LR4-72HBD-425M bifacciale in silicio monocristallino*

Si tratta di un pannello innovativo in quanto, essendo bifacciale, permette di sfruttare al massimo l'irraggiamento e la superficie del terreno a disposizione a parità di moduli impiegati. Il modulo bifacciale genera infatti energia sia dalla

faccia anteriore che posteriore in modo da massimizzare la potenza in uscita e permette di produrre circa il 20% di elettricità in più rispetto a un pannello convenzionale. Inoltre avere il vetro anche nella facciata posteriore aumenta decisamente la vita utile del modulo, in quanto si evitano le possibili infiltrazioni di umidità.

Di seguito sono riportano le caratteristiche **elettriche** del modulo scelto:

Electrical Characteristics							Test uncertainty for Pmax: ±3%			
Model Number	LR4-72HBD-415M		LR4-72HBD-420M		LR4-72HBD-425M		LR4-72HBD-430M		LR4-72HBD-435M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	415	308.6	420	312.3	425	316.0	430	319.7	435	323.5
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.0	45.6	49.2	45.8	49.4	46.0	49.6	46.2	49.8	46.4
Short Circuit Current (Isc/A)	10.73	8.69	10.80	8.74	10.86	8.80	10.93	8.85	11.00	8.91
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	40.5	37.7	40.8	37.9	41.0	38.1	41.2	38.2	41.4	38.4
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.23	8.19	10.30	8.25	10.37	8.30	10.44	8.36	10.51	8.42
Module Efficiency(%)	18.5		18.7		19.0		19.2		19.4	
STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 °C, Spectra at AM1.5										
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20 °C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s										

Di seguito sono riportano le caratteristiche **meccaniche** e **operative** del modulo scelto:

Mechanical Parameters	Operating Parameters
Cell Orientation: 144 (6x24)	Operational Temperature: -40 °C ~ +85 °C
Junction Box: IP68, three diodes	Power Output Tolerance: 0 ~ +5 W
Output Cable: 4mm², 300mm in length, length can be customized	Voc and Isc Tolerance: ±3%
Glass: 2.0mm coated tempered glass	Maximum System Voltage: DC1500V (IEC&UL)
Weight: 29.0kg	Maximum Series Fuse Rating: 20A
Dimension: 2131×1052×40mm	Nominal Operating Cell Temperature: 45±2 °C
Packaging: 26pcs per pallet 520pcs per 40' HC	Application Class: Class II
	Fire Rating: UL type 6
	Bifaciality: ≥75%

Elettricamente le stringhe saranno costituite da 30 moduli connessi in serie in modo da non superare una tensione a vuoto di 1.500 Vcc anche in condizioni di basse temperature. In tabella sono riportate le caratteristiche elettriche della singola stringa.

Numero moduli per stringa	30	
Tensione a vuoto (25 °C)	1.482	V
Tensione a MPPT (25 °C)	1.230	V
Tensione a MPPT (50 °C)	1.132	V
Tensione a MPPT (70°C)	1.062	V
Potenza stringa (25°C)	12,75	kWp
Corrente di corto circuito max (25°C)	10,37	A

I moduli prescelti sono composti da 144 celle (6x24) in silicio monocristallino, protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza. I moduli sono prodotti con certificazione di qualità ISO 9001; il processo di



produzione garantisce alle celle fotovoltaiche protezione adeguata in tutte le condizioni di lavoro anche in condizioni ambientali e di inquinamento difficili.

La scatola di giunzione (con grado di protezione IP67) contiene diodi di by-pass per garantire la protezione delle celle dal fenomeno di hot spot.

### 3.2.2.2 Strutture di appoggio e supporto dei moduli

I moduli saranno disposti su strutture in acciaio infisse nel terreno con inclinazione di 55°, disposte in modo da formare delle file orizzontali di 2x30 moduli ciascuna. La superficie captante dei moduli sarà di circa 49.500 m<sup>2</sup>.



*Fig. 3 - Tipico della struttura portamoduli ad infissione*

Le strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici adottate per la realizzazione dell'impianto sono progettate, realizzate e collaudate in base ai principi generali del Testo Unico Norme Tecniche per le Costruzioni (NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018).

Le strutture di sostegno dovranno essere tali da resistere alle seguenti sollecitazioni di carico:

- carichi permanenti:
- peso strutture, funzione delle dimensioni e dai materiali costituenti i profilati e bulloneria;
- peso zavorre, dipendente dalle dimensioni e dal materiale;
- peso moduli sovraccarichi:
- carico da neve;
- spinta del vento;
- variazioni termiche;
- gli effetti sismici.



Le strutture di sostegno dovranno essere sottoposte ad opportune modifiche, combinando le precedenti condizioni di carico nel modo più sfavorevole al fine di ottenere le sollecitazioni più gravose per la struttura e per la superficie su cui viene appoggiata. Le strutture di sostegno saranno ancorate al terreno tramite pali da impiantarsi mediante percussione degli stessi, con caratteristiche atte a contrastare il momento di ribaltamento e l'azione di scivolamento indotta dalla sollecitazione del vento posteriore.

Il manifestarsi di azioni corrosive di tipo galvanico è altamente improbabile.

### 3.2.3 Inverter

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) è dedicato al condizionamento e controllo della potenza trasferita. Esso trasferirà la potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. In particolare il gruppo risponderà alle normative europee di sicurezza (LVD), EMC, CEI 11-20, CEI 0-16 e alla Direttiva Bassa Tensione (73/23/CEE e successiva modifica 93/68/CEE), nonché sarà dotato di marcatura CE di conformità alle norme armonizzate in ambito CENELEC. Il convertitore sarà basato su inverter a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

L'architettura elettrica del sottocampo, ai quali fanno capo n. 736 stringhe da n. 30 moduli, prevede la conversione da c.c. in c.a. attraverso l'utilizzo di n. 8 inverter trifase del tipo Santerno modello SUNWAY TG1800 1500TE – 640 STD, o equivalente, da 1.500 kVA di potenza nominale. Il rapporto DC/AC è pari a 1,25.

Il sistema in corrente continua è flottante ed è assimilabile ad un sistema IT.

Caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Disponibilità di informazioni di allarme e di misura sul display integrato
- Funzionamento automatico, quindi semplicità d'uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT integrata;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete incorporato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Le caratteristiche elettriche e meccaniche del gruppo di conversione sono le seguenti:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| - Max tensione a circuito aperto          | 1.500 Vdc              |
| - Range di tensione di funzionamento MPPT | 910 - 1.500 V          |
| - Corrente nominale d'ingresso            | 1.500 A                |
| - Tensione di uscita                      | 400 Vac                |
| - Numero di fasi                          | trifase                |
| - Frequenza                               | 50/60 Hz               |
| - Dimensioni                              | 3.000 x 2.100 x 800 mm |
| - Peso                                    | 2.700 kg               |
| - Livello di rumore                       | 78 dB                  |

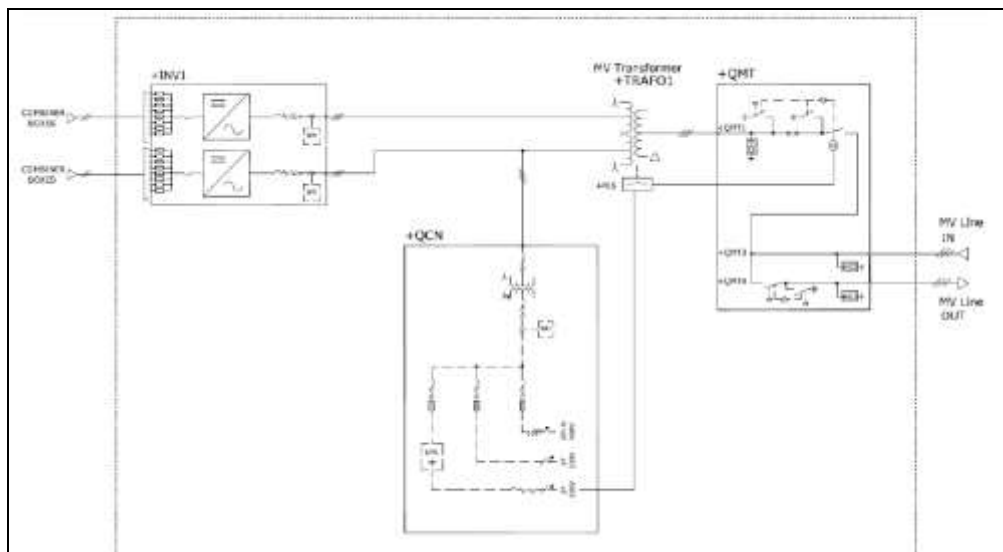


Fig. 4 - Schema a blocchi inverter tipo

Saranno inoltre adottate tutte le protezioni contemplate dalla normativa vigente.

### 3.2.4 Trasformatori

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in bassa tensione verrà immessa in rete in media tensione. I trasformatori di potenza impiegati avranno un rapporto di trasformazione 20/0,4 kV, isolamento in resina, Vcc pari al 6%, della potenza di 2.000 kVA, 1.500 kVA e 1.000 kVA, e saranno muniti di dispositivo di controllo temperatura.

Il contributo alla corrente di corto circuito a 20kV dell'impianto da 7,5 MVA sarà di circa 382 A.

I trasformatori adottati saranno trifase con avvolgimenti inglobati sottovuoto in resina epossidica e con raffreddamento) in aria naturale, rispondenti alle norme CEI Italiane e IEC internazionali in vigore.

### Nucleo ed Avvolgimenti

**Nucleo:** il nucleo magnetico è realizzato mediante lamierini a cristalli orientati a basse perdite specifiche, isolati sulle due facce. Sarà corredato di carpenterie metalliche zincate a caldo e/o verniciate, con supporti specifici per il fissaggio degli avvolgimenti di bassa e media tensione. Il nucleo sarà trattato con vernici non igroscopiche e contro la corrosione.

**Avvolgimento Primario:** avvolgimento di media tensione avente come conduttore l'alluminio e/o il rame, inglobato in resina sotto vuoto

**Avvolgimento secondario:** avvolgimento realizzato in nastro di alluminio e/o di rame per contenere al minimo gli sforzi assiali e radiali da sollecitazioni di corto circuito, del tipo interavvolto con isolante flessibile pre-impregnato.

La classe dei materiali dei materiali dielettrici utilizzati sarà la classe "F".

### Avvolgimenti di Bassa Tensione

L'avvolgimento secondario è costituito da conduttore in foglio d'alluminio elettrolitico interavvolto con film isolante in classe "E" pre-preg, sottoposto quindi al trattamento d'essiccazione in forno. I terminali d'uscita sono costituiti da piatti d'alluminio saldati in atmosfera inerte e bloccati saldamente all'armatura con isolatori distanziatori.

Questa costruzione garantisce:

- elevata resistenza all'umidità e alle atmosfere aggressive industriali grande robustezza dielettrica;
- eccellente comportamento meccanico nei confronti degli sforzi di cortocircuito.

### **Avvolgimenti di Media Tensione**

L'avvolgimento di alta tensione è costituito da una serie di bobine in nastro d'alluminio elettrolitico.

L'isolamento tra spira e spira è realizzato con film poliestere. La bobina completa viene armata con reti in fibra di vetro, essiccata in profondità e successivamente inglobata sottovuoto con resina epossidica in classe F opportunamente miscelata con quarzo e allumina triidrata. In tal modo si ottiene una eccellente robustezza meccanica e la rispondenza alle classi C1 e C2 delle norme IEC.

Le prese di regolazione (normalmente  $\pm 2 \times 2,5\%$ ) sono ricavate direttamente al centro della bobina ed il collegamento si ottiene tramite opportune barrette in ottone bullonate.

### **3.2.5 Cavidotti**

La posa in opera dei cavi elettrici sarà effettuata mediante scavi a sezione ristretta, ad una profondità minima di 1 m, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In fase di scavo dovrà essere prevista l'adozione di tutte le cautele necessarie a preservare in massima parte l'ambiente, cercando di limitare al minimo i movimenti di terra e garantendo il ripristino della ricomposizione dello stato esistente. Il cavidotto interrato verrà infatti realizzato in parte lungo la viabilità esistente (sul bordo della strada asfaltata per 1.100 metri), ripristinando la pavimentazione stradale e riutilizzando le terre di scavo estratte in fase di posa, non apportando alcuna modifica permanente alla morfologia del terreno.

Si rimanda agli elaborati progettuali in indice, redatti dalla società RESIT, per l'individuazione del tracciato dei cavidotti e lo schema elettrico d'impianto.

### **3.2.6 Cabina di smistamento MT**

Come indicato da Enel Distribuzione nel preventivo con codice di rintracciabilità T07367752, l'impianto si allaccerà alla Rete di Distribuzione esistente tramite un collegamento "in antenna" alla Cabina Primaria (CP) denominata "Benevento Ind."

L'allaccio per il collegamento alla rete elettrica della Società Enel Distribuzione dell'impianto di generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica da 7,5 MW denominato "Benevento 10" avverrà mediante:

- 1.100 m in cavo interrato, sotto strada asfaltata, in cavo Al 3x1x185 mm<sup>2</sup>
- Allestimento di una cabina di derivazione secondo specifiche ENEL DG2092 Ed.03
- posa di 1.100 m di cavo in fibra ottica

Il cavidotto partirà dalla cabina di consegna che sarà realizzata sul terreno dell'impianto e sarà costituita da tre locali; verrà realizzata ad elementi prefabbricati in calcestruzzo armato e vibrato e risponderà alle direttive CEI 0-16 per essere impiegata su reti in cavo 20 kV con tensione di isolamento 24 kV.

Le funzioni dei tre locali in cui sarà suddivisa la cabina sono le seguenti:

- Locale ENEL: riservato all'impianto di consegna ENEL
- Locale misura: destinato all'installazione dei gruppi di misura
- Locale utente: destinato alla sezione MT dell'impianto utente costituito dalle apparecchiature di attestazione della linea MT in arrivo con dispositivo di protezione generale e sezionatore di linea MT in partenza.

La tipologia di costruzione dovrà garantire una struttura particolarmente robusta, estremamente rigida, poco soggetta a movimenti di assestamento e/o dilatazione.

A corredo della cabina dovranno essere forniti:

- Serramenti e portoncini ad una o due ante
- Griglie di aerazione
- Basamento di fondazione a vasca completo di diaframmi a frattura prestabilita e collettori di collegamento equipotenziale a terra
- Impianto di messa a terra standard.
- Impianto di illuminazione locali
- Pulsante di sgancio di emergenza
- Kit di accessori antinfortunistici

La Cabina di Consegna sarà provvista di allaccio ENEL in BT della potenza di 1,5 kW.

Lo scomparto ENEL della Cabina di consegna sarà attrezzato con schema 1L+1U, tuttavia in base alla normativa citata il locale potrà ospitare le apparecchiature per un eventuale futuro collegamento 2L+1U.

### **3.2.7 Misure di protezione adottate**

Per ciò che attiene le misure di protezione relative all'impiantistica elettrica, si rimanda agli elaborati tecnici progettuali presentati dalla società RESIT.

### **3.2.8 Produttività dell'impianto**

Il valore dell'irraggiamento è stato calcolato utilizzando il database PVGIS, alle condizioni del sito di installazione e considerando una perdita totale del sistema del 21% (conservativamente).



La produzione annua prevista per l'impianto da 9,5 MWp è di circa:

$$1.723 \text{ [kWh/kWp]} \times 9.500 \text{ [kWp]} = \mathbf{16.368 \text{ MWh/anno}}$$

Il sistema complessivamente consisterà di:

- 22.080 Pannelli fotovoltaici monocristallini da 425Wp
- 368 Strutture di supporto per 2x30 moduli
- 60 Quadri di parallelo stringhe (da n.16 ingressi)
- 8 Inverter Santerno modello SUNWAY TG -1500V TE - 640 STD
- 1 Trasformatori BT/MT 20/0,645 kV da 2.000 kVA
- 1 Trasformatori BT/MT 20/0,645 kV da 1.500 kVA
- 4 Trasformatori BT/MT 20/0,645 kV da 1.000 kVA
- 6 Cabine di trasformazione BT/MT (Locale Tecnico)
- 6 Quadro MT con protezione trafo e arrivo linea
- 1 Cabine di Telecontrollo
- 1 Cabine di consegna ENEL

### 3.3. Modalità di esecuzione dell'opera

Le fasi di realizzazione dell'impianto si possono così schematizzare:

- approntamento dell'area di cantiere e realizzazione delle opere provvisorie (recinzione, edifici e servizi);
- realizzazione opere e impianti:
  - adeguamento della viabilità interna esistente (terra battuta);
  - piccoli scavi e gettata in opera dei cordoli di cls di sostegno della recinzione;
  - realizzazione dei locali tecnici prefabbricati;

- infissione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- scavo e messa in opera dei cavidotti per il trasporto dell'energia elettrica;
- trasporto, approvvigionamento e stoccaggio dei materiali e componenti:
  - trasporto strutture di sostegno per moduli fotovoltaici;
  - trasporto ed installazione dei moduli fotovoltaici;
  - trasporto dei cavi e della componentistica elettrica;
  -
- installazione moduli e componenti:
  - realizzazione degli impianti inerenti l'energia elettrica;
  - infissione delle strutture di sostegno dei pannelli;
  - installazione dei pannelli;
  - collegamento elettrico di tutti i pannelli per la realizzazione del campo;
  - verifiche e collaudo;
- stoccaggio e trasporto dei residui di cantiere:
  - stoccaggio e trasporto di tutti i rifiuti prodotti in fase di realizzazione;
- dismissione cantiere:
  - smantellamento delle opere provvisorie di cantiere.

Tutti gli interventi proposti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prevalentemente impiantistici, utilizzano materiali leggeri, innovativi e completamente rimovibili. Di fatto la loro realizzazione non necessita di alcun genere di manufatto di tipo permanente.

Il materiale proveniente dagli scavi per la posa in opera per cabine e cavidotti verrà impiegato per la sistemazione del terreno adiacente riguardante il cordolo di perimetrazione dell'impianto al fine di dare, laddove necessario, le opportune pendenze per il migliore scorrimento delle acque meteoriche all'interno della superficie occupata dall'impianto medesimo.

La posa in opera dei cavi di MT avverrà all'interno di tubazioni rigide con posa interrata. La stesura delle tubazioni, prevista comunque nelle vicinanze o lungo il tracciato delle stradine sterrate di servizio, verrà realizzata ad una profondità tale da non impedire il diverso uso delle superfici. Le fasi di trasporto dei materiali e delle attrezzature necessarie per le lavorazioni verranno effettuate su automezzi di tipo pesante (TIR), per un totale complessivo di circa 36 carichi (4 TIR per ogni MWp trasportato).

Per l'accesso al sito degli automezzi si utilizzerà la viabilità esistente. Il sito è facilmente raggiungibile mediante viabilità ordinaria e la viabilità comunale esistente è ben collegata con i comuni limitrofi e idonea al trasporto dei materiali. Non sarà pertanto necessaria la realizzazione di nuova viabilità esterna al sito.

L'area di impianto è raggiungibile da Roma uscendo dalla autostrada A1 allo svincolo di Caianello, percorrendo la Strada statale 372 fino allo svincolo Benevento Centro, poi la Strada Provinciale 27 per circa 3 km.

Per le fasi delle lavorazioni occorrerà, in totale, un numero di personale quantificabile in 70 operai e/o tecnici specializzati per un arco temporale di circa 12 mesi.

Per la fase di esercizio/gestione dell'impianto si prevede di impiegare sei unità di lavoro (tecnici specializzati).

Dati i tempi di realizzazione dell'impianto, nonché il numero di lavoratori impiegati, sarà necessario l'allestimento di un vero e proprio cantiere di lavoro dotato di tutte le strutture sanitarie e logistiche necessarie alle unità di lavoro addette alle lavorazioni.

Le esigenze idriche ed energetiche del cantiere saranno soddisfatte, se possibile, mediante allaccio alle reti comunali e comunque non sarà necessario procedere alla realizzazione di ulteriori interventi specifici.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento dei moduli fotovoltaici la fornitura dei medesimi sarà effettuata dalla RESITBN10 Srl presso le migliori ditte specializzate nel settore.

Per la realizzazione di tutte le altre opere (opere civili e strutture meccaniche di supporto, nonché materiali da impiegarsi durante le lavorazioni) si farà riferimento preferibilmente a ditte locali presenti sul territorio.

Nel corso delle lavorazioni sarà presente il personale specializzato addetto alle medesime, nonché quello della Direzione Lavori della RESITBN10 Srl.

### **3.4. Piano di gestione, manutenzione e controllo**

Di norma un impianto fotovoltaico funziona in maniera completamente autonoma e senza guasti per molti anni. Il compito del gestore è quindi soprattutto quello di verificare il buon funzionamento dell'impianto, con particolare attenzione alla resa dello stesso, visto che le perdite economiche causate da un malfunzionamento dell'impianto, protratto nel tempo, potrebbero essere ingenti. Oggi con la realizzazione di impianti grid-parity "senza incentivi" (il Conto Energia si è concluso nel 2013) viene premiata l'ottima produzione: una corretta manutenzione garantisce pertanto al produttore la sicurezza che l'impianto funzioni sempre in maniera ottimale e con la massima efficienza.

In linea di principio, affinché l'impianto fotovoltaico fornisca la produzione attesa per più di 20 anni, è previsto un programma di manutenzione/gestione da seguire direttamente o mediante un installatore specializzato che affianchi l'attività del gestore, il quale eseguirà l'ispezione visiva dell'impianto verificandone la regolare resa. È prevista pertanto la stipula di un contratto di manutenzione che preveda il controllo, manuale o automatico, del funzionamento dell'impianto mediante un sistema elettronico al fine di minimizzare i guasti.

Gli impianti fotovoltaici, nella quasi totalità di casi, non necessitano di particolari interventi. In condizioni normali, i lavori di manutenzione vengono effettuati una volta all'anno, preferibilmente prima di maggio, essendo questo il mese in cui inizia il periodo di maggiore resa. Di seguito sono schematizzate le principali azioni previste per la manutenzione:

- ispezione e controllo:
  - controllo dei componenti;
  - controllo della resa;
  - ispezione visiva;
- manutenzione ordinaria:
  - pulizia ordinaria;
  - taglio erba zona impianto;
  - verifiche periodiche inverter e trasformatori;
  - verifiche periodiche inseguitori;
- manutenzione straordinaria per:
  - guasti su inverter e componenti elettriche (quadri, trasformatori);

- danneggiamenti del modulo o della struttura di montaggio;
- guasti al meccanismo degli inseguitori;
- rottura del cablaggio elettrico;
- cause ambientali estreme;
- incendi.

Le principali operazioni saranno quelle di pulizia dei moduli fotovoltaici (per la sporcizia dovuta al polline, alla caduta delle foglie, agli escrementi degli uccelli ecc.). Di solito, se i moduli sono sufficientemente inclinati, l'azione della pioggia è sufficiente a mantenerli puliti. Le leggere impurità possono essere facilmente lavate via dalla pioggia e non influiscono sulla resa dell'impianto. Con l'azione di pulizia andranno quindi eliminati solo i residui più consistenti, che normalmente non vengono eliminati dall'azione della pioggia, come ad esempio accumuli di sporcizia agli angoli del telaio del modulo e della struttura di fissaggio o escrementi di uccelli. Per la pulizia dei moduli è assolutamente proibito usare solventi, essendo sufficiente l'azione dell'acqua spruzzata a pressione sufficientemente elevata per asportare la maggior parte delle impurità presenti sui moduli.

Infine è da tenere in debita considerazione il taglio dell'erba sottostante ed intorno ai moduli, da effettuare periodicamente mediante decespugliatori, evitando l'uso di diserbanti. D'altro canto, se tale attività venisse trascurata, si potrebbero verificare ombreggiamenti sui pannelli con effetti negativi sulla producibilità dell'intero impianto.

### **3.5. Piano di dismissione dell'impianto**

Uno degli effetti positivi sull'ambiente degli impianti fotovoltaici è la possibilità di dismettere l'impianto alla fine della sua vita utile. Il piano di ripristino del sito garantisce la possibilità, in seguito alla dismissione, di riportare il sito precedentemente occupato alle condizioni ambientali preesistenti. Attualmente, tuttavia, non esiste una normativa di riferimento, né comunitaria né nazionale, sulla dismissione delle centrali fotovoltaiche.

Le operazioni di dismissione avvengono con modalità e sequenza inversa a quella delle operazioni di costruzione. In relazione alla dimensione del parco, esse sono attuabili in tempi brevi (circa 9 mesi), non alterano la capacità di carico dell'ambiente naturale e non creano vincoli per il successivo riutilizzo dell'area precedentemente occupata dalle strutture.

Lo smontaggio e l'allontanamento dei pezzi che costituiscono l'intero impianto, comprese le cabine elettriche, si effettua essenzialmente con l'ausilio di gru e di mezzi di trasporto medio-piccoli. Le piste di accesso e le piazzole di servizio esistenti sono adeguate e sufficienti alle operazioni di smontaggio, carico e trasporto.

Le piazzole, i cavidotti e le fondazioni possono essere smantellati con le normali tecniche di demolizione delle opere civili mediante idonei escavatori e/o martelli demolitori prestando attenzione alla produzione delle polveri attivando opportune misure di minimizzazione (ad esempio bagnare i manufatti prima della loro demolizione).

I rifiuti prodotti nel complesso dalla dismissione dell'impianto ed i materiali da demolizione che ne derivano verranno allontanati dal sito ed avviati ad impianti autorizzati di recupero e/o smaltimento.

Le fasi di dismissione dell'impianto si possono schematizzare come segue:

- smontaggio e allontanamento:
  - smontaggio, carico e trasporto pezzi dell'impianto;
  - smontaggio, carico e trasporto cabine elettriche;
- demolizione delle opere civili:
  - demolizione delle piazzole, cavidotti e fondazioni;



- stoccaggio e trasporto residui di cantiere:
  - stoccaggio e trasporto di tutti i rifiuti prodotti in fase di dismissione.

È utile evidenziare la possibilità di riutilizzare il sito e le opere civili esistenti per un nuovo impianto fotovoltaico, alla dismissione del precedente.

### 3.6. Cumulo con altri progetti

Il progetto non interferisce con altri progetti e con opere limitrofe; il terreno è privo di alberature e sono state lasciate le dovute distanze dalle poche costruzioni e abitazioni con presenza umana nelle vicinanze.

A Nord del sito d'interesse (circa 1,5 km) è presente un'area industriale nella quale sono presenti diversi capannoni (parzialmente visibili) con impianti fotovoltaici sui tetti o a terra di cui non è nota la potenza ma sono già autorizzati.

Ad Est del futuro impianto "Benevento 10" è localizzato (circa 2 km in località Cancelleria) un impianto a terra di 4 MW già autorizzato e comunque non visibile.

Come si può notare, l'area vasta da un punto di vista paesaggistico non è priva di alterazioni. L'inserimento del parco fotovoltaico "Benevento 10" andrebbe perciò ad inserirsi in un contesto già antropizzato e industrialmente avviato.

Bisogna considerare anche che l'area dell'impianto in oggetto insiste su un suolo di basso valore ecologico, per di più incolto, che andrebbe perciò a valorizzarlo sia da un punto di vista economico (produzione di energia pulita) sia da un punto di vista ecosistemico in quanto sono previste attività agro-fotovoltaiche che permetteranno, o coltivazioni all'ombra con meno stress da parte delle piante e riducendo di conseguenza la desertificazione dell'area, o il pascolo all'interno della recinzione vista l'adeguata altezza dei pannelli che permetterebbe anche di risolvere il problema manutentivo del taglio dell'erba.

Il maggiore impatto, a livello locale, è di carattere positivo: la fase di installazione e di funzionamento richiederanno unità di personale (opportunamente formato e quindi specializzato) anche nel lungo periodo.

Gli impatti cumulativi sulle componenti ambientali sono da ritenersi modesti ed in linea con le attività presenti in zona, sempre tendendo in considerazione la salvaguardia della salute umana, si può constatare che si avranno impatti:

- sul clima acustico in linea con la normativa vigente e solo in fase diurna;
- sulle emissioni elettromagnetiche, pressoché nulli e quindi in linea con la normativa vigente;
- sul paesaggio, limitato nel tempo e comunque sono previste mitigazioni sia visive che avio-faunistiche;
- sul territorio, con la regimazione delle acque e le pendenze naturali che non verranno modificate si aumenterà la protezione da rischio frane ed alluvione, con la regimentazione delle acque meteoriche e grazie ai controlli e la frequente manutenzione dell'impianto;

Ciò detto gli effetti cumulativi con gli altri impianti esistenti e già autorizzati risultano trascurabili considerata la distanza tra di essi.



Figura 5 – Area vasta con impianti già autorizzati (raggio di 2 km)

### 3.7. Utilizzazione delle risorse naturali

Per le attività di cantiere, l'utilizzo di risorse naturali sarà relativo all'impiego di materiali inerti ed acqua. In fase di esercizio, l'unica risorsa che sarà utilizzata sarà quella solare: sfruttando infatti le proprietà dei materiali semiconduttori l'energia solare viene trasformata in energia elettrica.

È inoltre prevista l'occupazione di una porzione complessiva di territorio pari a 21 ettari, comprensiva delle stradine interne e di accesso, dei locali tecnici e delle piazzole di sosta. In realtà l'area non risulta completamente occupata tenendo conto della distanza tra i moduli e della forma “aperta” delle strutture di sostegno.

#### 3.7.1. Geologia e geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico, l'area si presenta in parte pianeggiante e in parte digradante verso Sud Est, con caratteristiche omogenee. La morfologia del terreno non verrà variata dall'intervento. Le uniche costruzioni saranno le fondazioni degli edifici e della recinzione, comunque di natura superficiale. La limitata superficie dei locali tecnici non costituirà alterazione dell'insieme.

Non sarà realizzata nuova viabilità esterna al sito, essendo già ottimamente asservito in termini di infrastrutture.

#### 3.7.2. Uso del suolo

La superficie totale occupata dai moduli fotovoltaici e dagli edifici sarà di 21 ettari. La destinazione urbanistica dell'area è classificata dal vigente strumento urbanistico del Comune di Benevento come zona agricola E3, area agricola

ordinaria a prevalente uso agricolo – forestale e pascolivo ed E2, territorio extraurbano oggetto della tutela e valorizzazione mirata di secondo grado. Attualmente il sito interessato dal progetto risulta scarsamente utilizzato. Ai sensi dell'art. 12, comma 7, del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, come ribadito anche dall'art. 5, comma 9, del Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007, *‘anche gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti fotovoltaici’*.

### **3.7.3. Ambiente idrico**

Non ci saranno utilizzi idrici per il funzionamento e l'esercizio della centrale fotovoltaica, mentre durante la fase di costruzione potrebbe essere richiesto un piccolo quantitativo per le sole opere edili.

### **3.8. Produzione e smaltimento di rifiuti**

Il ciclo dei rifiuti generati dal cantiere edile e dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico seguirà il trattamento previsto dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ("Norme in materia ambientale").

Il presente paragrafo ha lo scopo di fornire una identificazione dei rifiuti che si generano durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto fotovoltaico e stimarne il costo dello smaltimento.

Uno degli effetti positivi sull'ambiente degli impianti fotovoltaici è la possibilità di dismettere l'impianto alla fine della sua vita utile.

Il piano di ripristino del sito garantisce la possibilità, in seguito alla dismissione, di riportare il sito precedentemente occupato alle condizioni ambientali preesistenti.

Attualmente, tuttavia, non esiste una normativa di riferimento, né comunitaria né nazionale, sulla dismissione delle centrali fotovoltaiche.

Le operazioni di dismissione, seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento, avvengono con modalità e sequenza inversa a quella delle operazioni di costruzione. In relazione alla dimensione del parco, esse sono attuabili in tempi brevi (circa 9 mesi), non alterano la capacità di carico dell'ambiente naturale e non creano vincoli per il successivo riutilizzo dell'area precedentemente occupata dalle strutture.

Lo smontaggio e l'allontanamento dei pezzi che costituiscono l'intero impianto, comprese le cabine elettriche, si effettua essenzialmente con l'ausilio di gru e di mezzi di trasporto medio-piccoli. Le piste di accesso e le piazzole di servizio esistenti sono adeguate e sufficienti alle operazioni di smontaggio, carico e trasporto.

Le piazzole, i cavidotti e le fondazioni possono essere smantellati con le normali tecniche di demolizione delle opere civili mediante idonei escavatori e/o martelli demolitori prestando attenzione alla produzione delle polveri attivando opportune misure di minimizzazione (ad esempio bagnare i manufatti prima della loro demolizione).

I rifiuti prodotti nel complesso dalla dismissione dell'impianto ed i materiali da demolizione che ne derivano verranno allontanati dal sito ed avviati ad impianti autorizzati di recupero e/o smaltimento.

Nella fase di cantiere i rifiuti prodotti sono essenzialmente dovuti a:

- prodotti di imballaggio (carta e cartone, plastica);
- eventuali pitture e vernici per la mitigazione di locali tecnici;
- terre e rocce.

Nella fase di esercizio i rifiuti che potrebbero essere prodotti sono dovuti a:

- apparecchiature elettriche fuori uso;
- eventuali pitture e vernici per la mitigazione di locali tecnici;
- cambio di eventuali pezzi in metallo (silicio, alluminio, zinco ferro e acciaio);
- eventuale guasto al cavidotto con sostituzione dei cavi.

Nella fase di dismissione dell'impianto i rifiuti prodotti sono essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici;
- dismissione dei telai a supporto dei pannelli;
- dismissione di eventuali plinti di cemento armato;
- dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici.

Le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discarica autorizzata. Pertanto, tramite un processo termico, vetro, silicio e metalli pesanti sono separati tra di loro e i wafer puliti, prodotto finale del procedimento di riciclo, possono essere riutilizzati per creare nuovi moduli cristallini.

In questo caso, i materiali da dover smaltire risulterebbero principalmente appartenenti ai seguenti CER:

Codice CER	Definizione
07 02 13	rifiuti plastici
07 02 17	rifiuti contenenti silicio, diversi da quelli di cui alla voce 07 02 16
08 01 11*	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose
08 01 12	pitture e vernici di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 08 01 11
15 01 01	imballaggi di carta e cartone
15 01 02	imballaggi di plastica
15 01 10*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
16 02 10*	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 16 02 09
16 06 01*	batterie al piombo
17 01 01	cemento
17 02 02	vetro
17 02 03	plastica
17 04 02	alluminio
17 04 04	zinco
17 04 05	ferro e acciaio
17 04 07	metalli misti
17 04 11	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 09 03*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

20 01 36	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35
20 01 39	plastica (RSU)
20 02 01	rifiuti biodegradabili
20 02 02	terra e roccia

I pannelli fotovoltaici verranno gestiti in conformità al D.lgs. 25 luglio 2005, n. 151, relativo alla gestione dei rifiuti speciali apparecchiature ed apparati elettronici nei quali essi sono compresi (CER 200136).

Si è costituita a livello europeo l'Associazione "PV Cycle", composta dai principali operatori del settore, per la gestione dei pannelli fotovoltaici a fine vita, e sono operativi alcuni impianti.

Per le diverse tipologie di pannelli (c-Si, p-Si, a-Si, CdTe, CIS), si sta mettendo a punto la migliore tecnologia per il recupero e riciclaggio dei materiali, soprattutto del silicio di grado solare o i metalli pregiati.

L'Associazione "PV Cycle" stima in 6-10 €/kWp il costo di gestione con recupero e riciclaggio dei moduli a Si cristallino.

Come è noto, i moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

La composizione in peso di un pannello fotovoltaico a Si cristallino è la seguente:

- vetro (CER 170202): 74,16% (recupero:90%);
- alluminio (cornici) (CER 170402): 10,30%;
- silicio (celle) (CER 10059) c-Si: 3,48% (recupero 90%);
- Eva (tedlar) (CER 200139): 10,75% (recupero 0.0%);
- altro (ribbon) (CER 170407): 2,91% (recupero 95%).

Il recupero complessivo in peso supera l'85%. I soli strati sottili dei moduli rappresentano il 50-60% del valore dei materiali dell'intera unità.

La maggior parte delle ditte fornitrici di pannelli fotovoltaici propone al cliente, insieme al contratto di fornitura, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, ecc.) e lo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascia inoltre un certificato attestante l'avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto. In tal senso, anche in attesa che la normativa sugli eco-contributi RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) diventi pienamente operativa, ai fini di una tutela ambientale, è consigliabile avvalersi di quei fornitori che propongono la stipula di un "Recycling Agreement", o comunque in possesso di certificazioni di processo o di prodotto (EMAS o ISO 14000, ad esempio). Di seguito il computo metrico per le opere di ripristino del sito di installazione all'atto della dismissione dell'impianto.

COMPUTO METRICO OPERE RIPRISTINO BENEVENTO 10					
N° Ordine	Descrizione	Unità Di Misura	Quantità	Prezzo	Importo Tot
1	<b>OPERE ELETTRICHE DI SCOLLEGAMENTO IMPIANTO</b> Sezionamento impianto lato DC e lato CA, sezionamento in BT ed MT (cabine di trasformazione) Scollegamento delle serie (stringhe) di moduli fotovoltaici Scollegamento delle cassette di parallelo delle stringhe Scollegamento dei cavi di potenza in CC e CA (n. 30gg/uomo)	a corpo			75.000,00
2	<b>SMONTAGGIO MODULI</b> Smontaggio meccanico dei moduli fotovoltaici dalle strutture di supporto Impacchettamento dei moduli mediante contenitori di sostegno (n. 180 gg./uomo)	kWp	9.500,00	10,00	80.000,00
3	<b>SISTEMI AUSILIARI</b> Smontaggio sistema di illuminazione Smontaggio del sistema di video-sorveglianza (n. 45 gg/uomo)	a corpo			60.000,00
4	<b>OPERE ELETTRICHE DI DISMISSIONE</b> Rimozione cavi da canali interrati Rimozione pozzetti di ispezione Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter Smontaggio cassette di parallelo stringhe (90 gg/uomo)	a corpo			80.000,00
5	<b>OPERE MECCANICHE DI DISMISSIONE</b> Smontaggio struttura metallica Rimozione palificazioni di fissaggio al suolo	kg	600.000,00	0,25	120.000,00
6	<b>OPERE CIVILI DI DISMISSIONE</b> Smontaggio manufatti prefabbricati Demolizione platee di fondazione mediante martello pneumatico Rimozione della recinzione Rimozione ghiaia dalle strade	n n m m³	5 5 1000 3200	500 250 1 6	2.500,00 1.250,00 1.000,00 19.200,00
7	<b>CONSEGNA MATERIALI INERTI A DISCARICA</b>	m³	5.300,00	4,00	21.200,00
8	<b>RIPRISTINO AREE E VEGETAZIONE</b>	corpo			40.000,00
				<b>TOTALE</b>	<b>500.150,00</b>

La quantificazione di ogni singolo CER risulta approssimativa, se ne rimanda perciò ad una fase progettuale più avanzata.

### 3.8.1. Fase di cantiere

Durante questa fase, i rifiuti che si generano sono essenzialmente rifiuti urbani o assimilabili agli urbani, come quelli provenienti da materiali di imballaggio dei materiali da costruzione e delle apparecchiature. Essendo previsti movimenti di terra per piccoli splateamenti e scavi a sezione obbligata per l'alloggio delle cabine e cavidotti e delle fondazioni dei muri si può fare la seguente classificazione:

- Terreno di splateamento e scavo: come previsto dalla classificazione del Decreto Legislativo 152/2006 all'art. 186 le terre e le rocce provenienti dalle attività di scavo per lo splateamento e dallo scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei cordoli delle fondazioni dei muri perimetrali saranno destinate all'effettivo utilizzo per reinterri, riempimenti all'interno dell'area di cantiere. Le eccedenze, comunque modeste, se necessario, verranno destinate a cava di deposito e prestito o inviati in discarica.
- Imballaggi:

- Legno: tutti i pallets e i supporti di arrotolamento delle bobine di cavi elettrici saranno cedute alle ditte fornitrici e quelle che si dovessero danneggiare e restassero in cantiere saranno collocate in appositi contenitori (scarrabili) e smaltiti in discarica come sovvalli.
- Cartoneria e carta: la cartoneria degli imballaggi e quella derivante da materiali sciolti in sacchi saranno raccolti e destinati alla raccolta differenziata.
- Plastica: i materiali plastici tipo cellofan, reggette in plastica e sacchi, avranno anch'essi nell'area di cantiere un raccoglitore differenziato e saranno inviati al riciclo.
- Resto: gli altri rifiuti provenienti da piccole demolizioni, tagli e altro, saranno trattati come rifiuti speciali del tipo calcinaccio, ammucchiati e raccolti anch'essi in scarrabili e destinati a discarica autorizzata per essere trasformati in materiale inerte da riutilizzo.

Si prevede la gestione di tali rifiuti in forma centralizzata ed in apposito spazio attrezzato per lo stoccaggio differenziato delle varie frazioni, come previsto dal D.lgs. n. 152/06, prima del conferimento alle ditte incaricate per lo smaltimento. Tutte le lavorazioni contemplate, prevalentemente di tipo impiantistico, non prevedono la produzione di effluenti liquidi da scaricare e/o trattare.

### 3.8.2. Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio gli impianti fotovoltaici non sono responsabili della produzione di rifiuti di alcuna tipologia. Per sua natura, infatti, un impianto fotovoltaico non produce emissioni durante il suo funzionamento; la manutenzione è inoltre veloce e comporta l'utilizzo di piccole quantità di oli o lubrificanti, necessari alla manutenzione dei meccanismi degli inseguitori solari, i cui recipienti non saranno comunque conservati sull'impianto.

### 3.8.3. Fase di dismissione

Nella fase di dismissione dell'impianto i rifiuti prodotti sono essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici di silicio monocristallino;
- dismissione dei telai a supporto dei pannelli;
- dismissione di eventuali cordoli e plinti di cemento armato;
- dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici.

Le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discarica autorizzata.

Pertanto, tramite un processo termico, vetro, silicio e metalli pesanti sono separati tra di loro e i wafer puliti, prodotto finale del procedimento di riciclo, possono essere riutati per creare nuovi moduli cristallini. In questo caso, i materiali da dover smaltire risulterebbero principalmente i seguenti:

ELEMENTO	MATERIA PRIMA	FINE
Pannelli fotovoltaici	Silicio Alluminio	Smaltiti presso ditte produttrici con lo scopo di rigenerare il silicio per la produzione di nuove celle fotovoltaiche, mentre il resto (alluminio e cavo elettrico per il collegamento) a rifiuto per riciclo

Struttura ad inseguimento assiale con tracker	Acciaio zincato	Smontaggio in loco con vendita della materia prima per il riciclo e il riutilizzo in quanto materiale ferroso non prezioso
Basamenti	Calcestruzzo	Demolizione con mezzo meccanico e smaltimento della demolizione a discarica autorizzata e/o discarica per produzione di inerte da riutilizzo
Cavo elettrico	Rame e plastica	Rimozione e smaltimento come materiale ferroso non prezioso
Apparecchiature elettromeccaniche	Ferro, rame, plastica	Smaltiti presso ditte produttrici con lo scopo di riciclare i materiali per successivi utilizzi

La maggior parte delle ditte fornitrici di pannelli fotovoltaici propone al cliente, insieme al contratto di fornitura, un “Recycling Agreement”, per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, ecc.) e lo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascia inoltre un certificato attestante l’avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto. In tal senso, anche in attesa che la normativa sugli eco-contributi RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) diventi pienamente operativa, ai fini di una tutela ambientale, è consigliabile avvalersi di quei fornitori che propongono la stipula di un “Recycling Agreement”, o comunque in possesso di certificazioni di processo o di prodotto (EMAS o ISO 14000, ad esempio).

### 3.9. Inquinamento e disturbi ambientali

#### 3.9.1. Atmosfera

I sistemi fotovoltaici non producono emissioni di nessun tipo e durante la fase di esercizio non emettono gas aventi effetto serra. Solo in fase di cantiere si stima una probabile produzione di polvere e di rumore, conseguente ai mezzi d’opera e di trasporto utilizzati per la sola fase di costruzione. Tali minimi impatti in fase di cantiere, e quindi limitati anche nel tempo, vengono ampiamente compensati dalle emissioni evitate nel corso della vita utile dell’impianto.

La definizione che meglio si adatta al termine di energia pulita è lo sfruttamento dell’energia solare, attraverso la sua trasformazione statica, senza cioè componenti in movimento, in energia elettrica, trasformazione del tutto priva di emissioni dannose per l’atmosfera. A scala globale la costruzione dell’opera evita l’emissione in atmosfera delle sostanze inquinanti e dei gas serra prodotti dalle centrali convenzionali.

Possiamo assumere come valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tramite centrali convenzionali i seguenti dati:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 700 g/kWh
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Ipotizzando l’installazione di 9,5 MWp fotovoltaici ed una produzione media annua di energia elettrica di circa **16.300,00 MWh/anno**, quale appunto quella realizzabile con l’impianto in oggetto, per una vita utile dell’impianto di 30 anni, la seguente tabella mostra le emissioni evitate.



	Produzione (MWh)	SO <sub>x</sub> (tonn)	NO <sub>x</sub> (tonn)	CO <sub>2</sub> (tonn)
Anno	16.300	22,81	30,96	11.400
Vita utile (30 anni)	489.000	684,3	928,8	342.000

Tabella emissioni evitate con l'impianto fotovoltaico

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

Inoltre, producendo sul posto di consumo energia dal sole, l'impianto consentirà di evitare di importare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica; per quantificare tale risparmio energetico si ipotizza che la produzione termoelettrica nazionale sia caratterizzata dal parametro  $0,22 \times 10^{-3}$  Tep/kWh (Tep = Tonnellate equivalenti di petrolio), secondo i dati forniti dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas.

Stante la produzione attesa pari a circa 16.300,00 MWh/anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 3.585 Tep/anno. In altre parole, per ogni anno di funzionamento dell'impianto sarà evitato l'acquisto e l'uso di 3.585 tonnellate di petrolio. La produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica concorrerà inoltre alla riduzione della dipendenza energetica dall'estero, alla diversificazione delle fonti energetiche ed alla delocalizzazione della produzione.

### 3.9.2. Emissioni elettromagnetiche ed interferenze

I campi elettromagnetici sono un insieme di grandezze fisiche misurabili, introdotte per caratterizzare un insieme di fenomeni in cui è presente un'azione a distanza attraverso lo spazio. Quattro sono i vettori che modellizzano le grandezze introdotte nella definizione del modello fisico dei campi elettromagnetici:

- **E campo elettrico**
- **H campo magnetico**
- **D spostamento elettrico o induzione dielettrica**
- **B induzione magnetica**

Per quanto concerne i fenomeni elettrici si fa riferimento al campo elettrico, il quale può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica.

Per i fenomeni di natura magnetica si fa riferimento a una caratterizzazione dell'esposizione ai campi magnetici in termini di induzione magnetica, che tiene conto dell'interazione con ambiente ed i mezzi materiali in cui il campo si propaga.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente ed in due decreti attuativi diversi i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo così i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.

Il modello quasi statico è applicato per il caso concreto della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia della rete che è pari a 50 Hz.

In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50 Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici che li vedono come sorgenti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.

Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.

DENOMINAZIONE		SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA
FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE		ELF	0 - 3kHz	> 100Km
FREQUENZE BASSISSIME		VLF	3 - 30kHz	100 - 10Km
RADIOFREQUENZE	FREQUENZE BASSE (ONDE LUNGHE)	LF	30 - 300kHz	10 - 1Km
	MEDIE FREQUENZE (ONDE MEDIE)	MF	300kHz - 3MHz	1Km - 100m
	ALTE FREQUENZE	HF	3 - 30MHz	100 - 10m
	FREQUENZE ALTISSIME (ONDE METRICHE)	VHF	30 - 300MHz	10 - 1m
MICROONDE	ONDE DECIMETRICHE	UHF	300MHz - 3GHz	1m - 10cm
	ONDE CENTIMETRICHE	SHF	3 - 30GHz	10 - 1cm
	ONDE MILLIMETRICHE	EHF	30 - 300GHz	1cm - 1mm
INFRAROSSO		IR	0,3 - 385THz	1000 - 0,78mm
LUCE VISIBILE			385 - 750THz	780 - 400nm
ULTRAVIOLETTO		UV	750 - 3000THz	400 - 100nm
RADIAZIONI IONIZZANTI		X	> 3000THz	< 100nm

Figura 6 - Spettro elettromagnetico

### 3.9.2.1 Riferimenti Normativi

- Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", pubblicata su G.U. n.55 del 7 Marzo 2001, finalizzata ad:
  - assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi nel rispetto dell'art. 32 della Costituzione
  - assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento colte a minimizzare l'intensità e agli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.
- D.P.C.M. del 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", decreti attuativi della Legge n.36/2001.

In particolare il D.P.C.M. pubblicato su G.U. n. 200 il 29/08/2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti:

- Art. 3 comma 1: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.
- Art. 3 comma 2: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
- Art. 4 1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni

elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

### 3.9.2.2 Emissioni nella sezione in corrente continua dell'impianto fotovoltaico

Nella sezione in corrente continua dell'impianto si è esclusivamente in presenza di campi elettrici e magnetici stazionari di debolissima intensità.

L'induzione magnetica può essere calcolata mediante la legge di Biot – Savart:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi R}$$

Mediante tale formula il campo alla distanza di 1 m da un conduttore percorso da una corrente di 10 A (corrente massima dei moduli fotovoltaici) è di 2µT (circa 25 volte inferiore al campo magnetico terrestre), tale campo inoltre non può propagare energia né indurre correnti nei corpi conduttori e quindi non ha alcun effetto ai fini del rischio elettromagnetico.

Il campo elettrico inoltre dati la sostanziale equipotenzialità delle strutture di supporto dei moduli e del terreno è praticamente nullo in tutta la sezione in corrente continua del campo fotovoltaico.

Per quanto riguarda il campo elettrico e magnetico al suolo nella zona dei locali di trasformazione BT/MT, bisogna considerare che lo spazio è di norma chiuso ed interdetto ai non addetti ai lavori, e che anche questi operano sotto la linea normalmente con i sezionatori aperti per motivi di sicurezza, cioè con corrente elettrica nulla e dunque in assenza di emissioni dovute a campi elettromagnetici. Occorre inoltre considerare che per la sezione in corrente continua della cabina valgono le considerazioni dianzi riportate per il campo elettrico e magnetico sul terreno, mentre per la sezione in corrente alternata occorre tener presente che si tratta quasi sempre di correnti alternate trifase bilanciate i cui effetti magnetici si compensano sino ad annullarsi.

La presenza degli schermi sui cavi e la messa a terra delle strutture metalliche degli armadi elettrici contribuiscono a rendere trascurabili gli effetti dei campi elettrici.

All'interno dell'edificio di controllo il valore del campo elettrico e del campo magnetico saranno tenuti al di sotto dei valori di soglia come previsto dalle norme in vigore (DPCM 23/04/1992).

La massima tensione presente nelle cabine di trasformazione è solitamente di 20kV per cui è sufficiente una distanza di rispetto minima di 2 metri.

L'estensione dell'impianto fotovoltaico, solitamente diversi ettari, garantisce che questa distanza di sicurezza sia ampiamente rispettata.

### 3.9.2.3 Emissioni nella linea di collegamento alla RTN

La linea di connessione genera, con andamento radiale rispetto ai cavi, dei campi elettromagnetici dovuti al passaggio della corrente e ad essa proporzionali. In aria, l'andamento di tale campo in funzione della distanza dal cavo è proporzionale all'inverso del quadrato della distanza, ossia esso diminuisce fortemente la sua intensità con l'allontanarsi dalla sorgente. La presenza di rivestimenti di isolamento e schermature metalliche ne limitano ulteriormente l'intensità.

Il campo elettrico è prodotto da un sistema polifase risulta associato alle cariche in gioco, e quindi alle tensioni, ed è quindi presente non appena la linea sia posta in tensione, indipendentemente dal fatto che essa trasporti o meno potenza. Il campo magnetico B è invece associato alla corrente (e quindi alla potenza) trasportata dalla linea: esso scompare quando la linea è solo “in tensione” ma non trasporta energia.

Le grandezze che determinano l'intensità e la distribuzione del campo magnetico nello spazio circostante una linea interrata sono fondamentalmente:

- intensità delle correnti di linea;
- distanza dai conduttori;
- isolanti, schermature e profondità di interramento del cavo;
- disposizione e distanza tra conduttori

Per mitigare il campo magnetico generato da una linea elettrica è necessario agire su una o più delle grandezze sopra elencate, dal momento che la schermatura mediante materiali ad alta permeabilità e/o conducibilità non è strada praticabile. L'influenza dei vari fattori si evince immediatamente dalla legge di Biot-Savart: il campo magnetico è direttamente proporzionale all'intensità di corrente e inversamente proporzionale alla distanza dalla sorgente.

Un quarto fattore, entra in gioco per il fatto che il sistema di trasmissione è trifase, cioè composto da una terna di correnti di uguale intensità ma sfasate nel tempo. Poiché il campo magnetico in ogni punto dello spazio circostante è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche.

Per le linee aeree, la distanza minima tra i conduttori è limitata alla necessaria distanza tra le fasi e dipende dalla tensione di esercizio, mentre per le linee in cavo avvolte a trifoglio tale distanza può essere dell'ordine di 7 - 10 cm con un abbattimento sostanziale del campo magnetico già a poca distanza. Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da “schermatura naturale”, abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano.

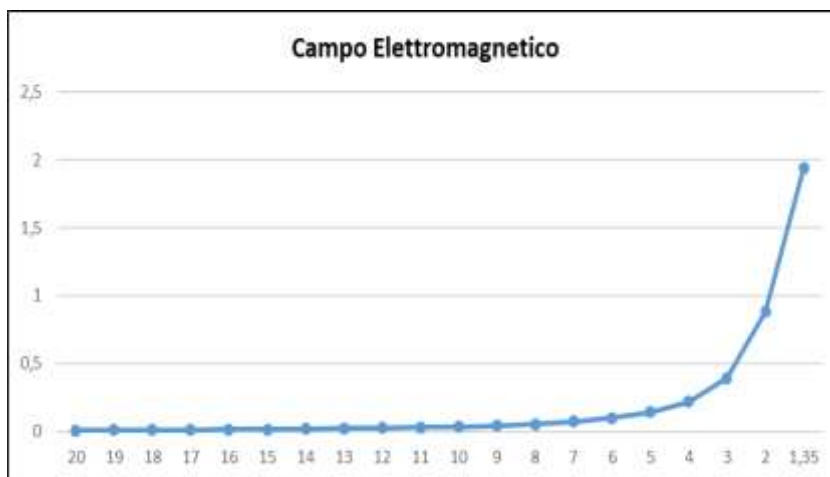
Un calcolo approssimato è stato effettuato per una linea in cavo interrato posato a trifoglio mediante la formula:

$$B = (P \cdot I / R^2) \cdot 0,1 \cdot 6^{1/2}$$

Dove P è la distanza tra i conduttori posti al vertice di un triangolo (0,07m), I (A) è la corrente simmetrica ed equilibrata che attraversa i conduttori, R(m) è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B in  $\mu T$ .

I calcoli sono stati condotti per una corrente di 206 Ampere corrispondente alla corrente nominale di un campo fotovoltaico di 9,5 MWp.

P	I	R	B
0,07	206	20	0,00883
0,07	206	19	0,009784
0,07	206	18	0,010902
0,07	206	17	0,012222
0,07	206	16	0,013798
0,07	206	15	0,015699
0,07	206	14	0,018021
0,07	206	13	0,0209
0,07	206	12	0,024529
0,07	206	11	0,029192
0,07	206	10	0,035322
0,07	206	9	0,043607
0,07	206	8	0,05519
0,07	206	7	0,072085
0,07	206	6	0,098116
0,07	206	5	0,141287
0,07	206	4	0,220761
0,07	206	3	0,392464
0,07	206	2	0,883045
0,07	206	1,35	1,938095



Come si vede solo sulla verticale del cavo l'induzione magnetica B raggiunge il valore di  $1.94\mu\text{T}$ . L'obiettivo di qualità per i nuovi luoghi per l'infanzia, abitazioni e luoghi con permanenze di almeno 4 ore giornaliere, relativamente al solo campo magnetico è di  $3\mu\text{T}$ , come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, quindi superiore al valore massimo stimato sulla verticale del cavo MT posato su strada, valore che, nel corso dell'esercizio dell'impianto verrà raramente raggiunto e solo per breve tempo nel corso dell'anno.

### 3.9.2.4 Probabilità dell'impatto

Da quanto riportato nei precedenti paragrafi, nonché nei calcoli sopra eseguiti, risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge e che la probabilità dell'impatto è da considerarsi praticamente del tutto trascurabile.

Le frequenze elettromagnetiche sono estremamente basse (50-300 Hz) e quindi, di per sé, assolutamente innocue. Inoltre la tipologia di installazione garantisce l'induzione un minore campo magnetico ed un decadimento dello stesso nello spazio con il quadrato della distanza dalla sorgente.

### 3.9.3. Emissioni acustiche – Impatto acustico

Il rumore fa parte degli inquinanti da cause fisiche. Esso si propaga, come fenomeno oscillatorio, soltanto in un mezzo elastico, che può essere fluido o solido. Il normale mezzo di propagazione del suono è l'aria. Si definiscono suoni le oscillazioni elastiche che hanno una frequenza compresa fra le  $16\div 20$  e  $16.000\div 20.000$  Hz, limiti entro i quali esse sono capaci di generare una sensazione uditiva nell'uomo. Da un punto di vista soggettivo si definisce rumore qualunque suono che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi, influenzando negativamente sul suo benessere fisiologico o psicologico. Il disturbo da rumore è indubbiamente influenzato dall'interpretazione soggettiva del fenomeno, nonché da tutta una serie di fattori fisici che caratterizzano l'emissione del rumore stesso: il livello di pressione sonora, la durata e le caratteristiche dell'emissione, lo spettro di frequenze, la presenza di componenti tonali ed impulsive, ecc.

#### 3.9.3.1 Riferimenti normativi

Le normative che fanno riferimento ai limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno sono il D.P.C.M. dell'01/03/91 ed il D.P.C.M. del 14/11/97 e s.m.i.

Secondo tali leggi ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano una classificazione in zone, denominata zonizzazione acustica del territorio, con la quale sono stabiliti i limiti massimi di emissione ed immissione del rumore nelle varie zone del comune.

- Deliberazione n. 1642 del 30 ottobre 2009 Regione Campania: «Norme generali sul procedimento in materia di autorizzazione unica di cui all'art. 12 del D.lgs. 29.12.2003 n. 387. » Nella tabella 2 degli allegati tecnici non è prevista, per gli impianti solari, la Relazione di previsione di impatto acustico.
- D.P.C.M. 01/03/91 (pubblicato in G.U. n. 57 dell'08/03/91): «Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno»
- Legge n. 447 del 26/10/95 (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. 254 del 30/10/95): «Legge quadro sull'inquinamento acustico»
- D.M 11/12/1996 (pubblicato in supplemento ordinario alla G.U. n. del 15/9/2004): «Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo»
- DPCM 14/11/97: (attuativo della Legge Quadro 447/95) (pubblicato G.U. n. 280 dell'01/12/97) «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore».

Non richiesta per gli impianti fotovoltaici secondo la Deliberazione n. 1642 del 30 ottobre 2009 Regione Campania.

Suddivisione in classi acustiche e valori limite di immissione, emissione e di qualità

<p><b>CLASSE I: Aree particolarmente protette</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p><b>CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p><b>CLASSE III: Aree di tipo misto</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p><b>CLASSE IV: Aree di intensa attività umana</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p><b>CLASSE V: Aree prevalentemente industriali</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><b>CLASSE VI: aree esclusivamente industriali</b></p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

**Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2):**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
I. Aree particolarmente protette	45	35
II. Aree prevalentemente residenziali	50	40
III. Aree di tipo misto	55	45
IV. Aree di intensa attività umana	60	50
V. Aree prevalentemente industriali	65	55
VI. Aree esclusivamente industriali	65	65

**Valori limite di immissione - Leq in dB(A) (art. 3):**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree prevalentemente residenziali	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	70	60
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

**Valori di qualità - Leq in dB(A) (art. 7):**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
I. Aree particolarmente protette	47	37
II. Aree prevalentemente residenziali	52	42
III. Aree di tipo misto	57	47
IV. Aree di intensa attività umana	62	52
V. Aree prevalentemente industriali	67	57
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

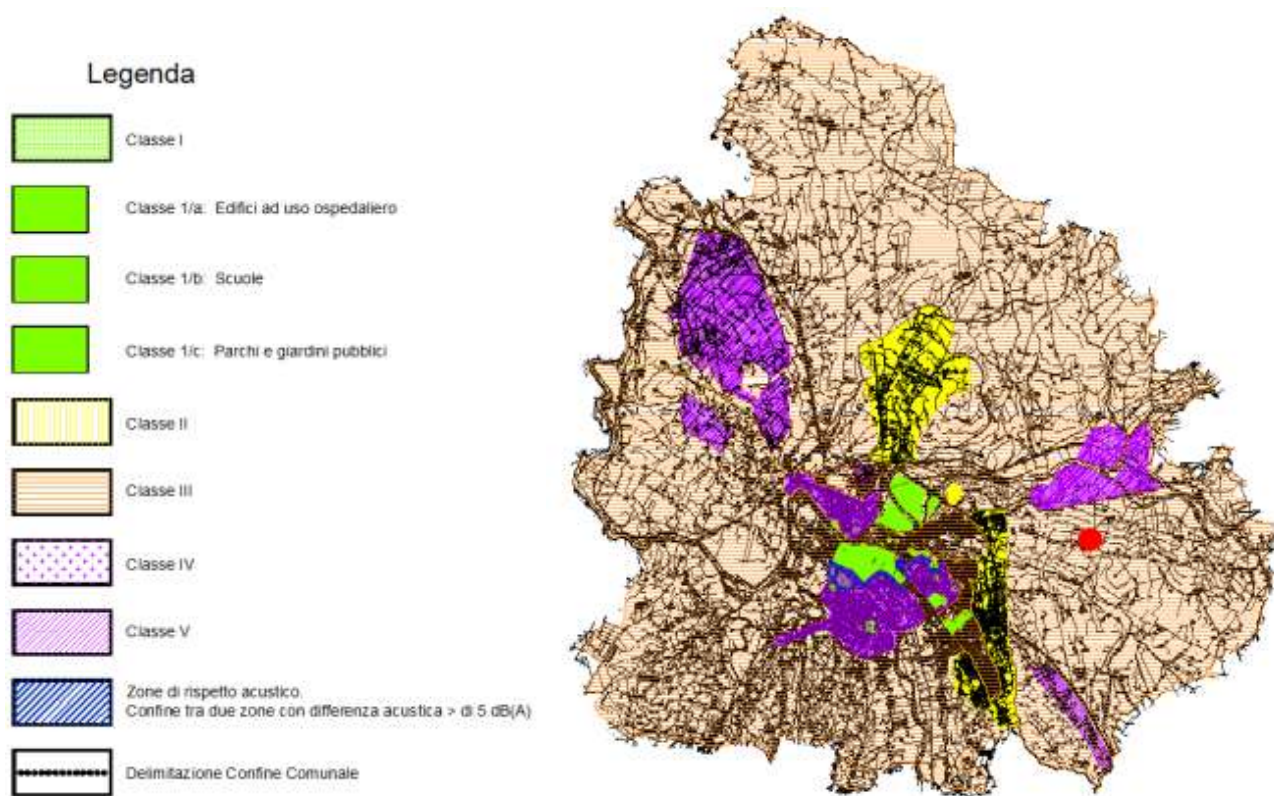
**3.9.3.2 Classe acustica della zona interessata**

Nel Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Benevento l'area interessata dall'impianto è inserita in classe III "aree di tipo misto", con i seguenti valori limite:



	Periodo diurno ore 6.00-22.00	Periodo notturno ore 22.00-6.00
valori limite di emissione	55 dB(A)	45 dB(A)
valori limite assoluti di immissione	60 dB(A)	50 dB(A)
valori limite differenziali di immissione	5 dB(A)	3 dB(A)

Di seguito lo stralcio del Piano di Zonizzazione Acustica con la localizzazione dell'impianto in progetto:



### 3.9.3.3 Sorgenti di rumore

Un impianto fotovoltaico è caratterizzato dalla generazione statica dell'energia elettrica, senza cioè apparati in movimento: pertanto non sono presenti emissioni acustiche rilevanti.

L'impianto tuttavia genera energia elettrica in corrente continua, che per essere commutata in energia con caratteristiche di rete ha bisogno di apparecchiature di condizionamento della potenza, poste in prefabbricati tecnici muniti di porte, finestre e prese d'aria per la ventilazione dei locali. Le sorgenti di rumore in tale locale sono costituite da:

- emissioni per ferro strizione nelle induttanze e nei trasformatori degli apparati di conversione (statica) dell'energia,
- emissioni dovute ai ventilatori necessari al raffreddamento di tali apparecchiature.

Tali sorgenti hanno delle caratteristiche peculiari:

- assenza di emissioni nelle ore notturne, in quanto non funzionando il campo fotovoltaico non si ha alcuna emissione di rumore né alcuna necessità di raffreddamento delle apparecchiature e dei locali,



- funzionamento discontinuo, anche di giorno, in quanto gli apparati di raffreddamento sono asserviti a dispositivi termostatici che ne provocano il funzionamento a piena potenza soltanto in condizioni di massima produzione dell'impianto (il che avviene per periodi estremamente limitati nel corso dell'anno).



Additional information	
Protection against overvoltage (SPD)	DC Side: Yes - AC Side: Optional
Maximum value for relative humidity	95% non-condensing
Cooling system / Fresh air consumption	Forced air / 5650 m <sup>3</sup> /h
Thermal protection	Integrated, 5 sensors, both on cabinet and power stack
Environmental sensors	4 embedded inputs
Digital communications channels	2 x RS485 with Modbus + Ethernet with TCP/IP
Noise emission @ 1m / 10m <sup>(1)</sup>	78 / 58 dBA
Connection phases	3Ø3W
Max DC inputs per pole/ fuse protected <sup>(2)</sup>	14 / 14
DC inputs current monitoring	Optional
DC side disconnection device	DC disconnect switch
AC side disconnection device	AC circuit breaker
Ground fault monitoring, DC side	Yes
Ground fault monitoring, AC side	Optional
Grid fault monitoring	Yes
Display	Alphanumeric display/keypad
Power modulation	Digital, via RS485 or Ethernet
RAL	RAL 7035
PV plant monitoring	Optional, via Sunway Portal

#### NOTES

(1) Noise level measured in central and front position.

(2) Fuses to be ordered separately.

Il livello di rumore emesso dagli inverter risulta di 78 dB(A) a 1 m di distanza e di 58 dB(A) a 10 m di distanza da quanto riportato dalla scheda allegata.

All'interno dei locali tecnici il livello di rumore, dato dalla somma energetica dei livelli degli inverter (uno per locale tecnico), è:

$$L_t = 10 \log (N * 10^{L_i/10}) = 10 \log (1 * 10^{78/10}) = 78 \text{ dB(A)}$$

Supponendo pari a 35 dB il potere fonoisolante delle pareti (supponendo in maniera cautelativa quelli di pannelli in gesso da 10 cm) e di 15 dB quello dei serramenti, il potere fonoisolante totale è:

$$R = -10 \log \frac{\sum S_i 10^{-\frac{R_i}{10}}}{\sum S_i}$$

Dove  $S_i$  è la superficie percentuale (50% pannelli e 50% serramenti) e  $R_i$  il corrispondente potere fonoisolante di ciascuna componente della parete composta.

$$R = -10 \log (0,5 * 10^{(-35/10)} + 0,5 * 10^{(-15/10)}) / (0,5 + 0,5) = 17,96 \text{ dB} \approx 18 \text{ dB}$$

Il livello di emissione valutato in prossimità di ciascun sorgente è:

$$L_s = L_t - R = 78 - 18 = 60 \text{ dB}$$

### 3.9.3.4 Livelli di emissione, immissione, differenziale dell'impianto

Il rumore proveniente da una sorgente raggiunge i recettori con una intensità che dipende da un insieme di parametri ambientali caratteristici dello spazio di propagazione.

Il livello di rumore al recettore si può esprimere come:

$$L_p = L_0 - A$$

dove  $L_p$  è il livello di rumore al recettore,  $L_0$  il livello alla distanza di riferimento di 1 m dalla sorgente ed  $A$  l'attenuazione, che a sua volta è costituita da una serie di termini dipendenti dalle condizioni dell'ambiente di propagazione

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

I singoli termini della formula rappresentano rispettivamente: attenuazione per divergenza geometrica, assorbimento atmosferico, assorbimento del terreno, attenuazione dovuta alle barriere interposte tra sorgente e recettore, eventuali altre forme di attenuazione.

Nel caso in esame di rumore centrato nella parte bassa dello spettro, si considera solo l'attenuazione per divergenza geometrica trascurando tutti gli altri fattori di attenuazione che, diminuendo fortemente al diminuire della frequenza, influiscono poco sul livello al recettore. Il risultato ottenuto è comunque cautelativamente sovrastimato.

L'attenuazione per divergenza geometrica  $A_{div}$  è data da:

$$A_{div} = 20 \log \frac{d}{d_0} \text{ dB}$$

dove  $d$  è la distanza sorgente-recettore espressa in metri e  $d_0=1$  m la distanza di riferimento. Il livello di rumore a distanza  $d$  dalla sorgente vale:

$$L_p = L_0 - 20 \log \frac{d}{d_0}$$

Nella figura seguente sono indicati alcuni punti più “esposti” al di là della recinzione che per comodità vengono considerati un tuttuno con i locali tecnici perché quest’ultimi sono installati in prossimità della recinzione.



Figura 68 – Distanze dai recettori più vicini

Nella tabella è riportato il livello di rumore proveniente da ciascuna sorgente per il punto più vicino all’impianto, ottenuto dalla formula  $L_p$  considerato  $L_0 = 60$  dB.

Punto-Locale tecnico di riferimento	Distanza (m)	$L_p$ (dB)
A	183	14,75
B	235	12,58
C	55	25,19
D	140	17,08

Il livello complessivo nel punto in esame è dato dalla somma energetica dei singoli livelli:

$$L_{em} = 10 \log \sum_i 10^{\frac{L_i}{10}}$$

Da cui risulta che  $L_{em} = 26,32$  dB, tutti gli altri punti esterni al perimetro dell’impianto sono più lontani per cui sono esposti ad un livello di rumore minore di 26,32 dB.

Il livello di rumore lungo il perimetro dell'impianto risulta quindi del tutto trascurabile per cui non sono necessarie ulteriori valutazioni per concludere che l'insediamento non comporta emissioni di rumore superiori ai limiti consentiti.

Analogamente è rispettato il limite assoluto di immissione, notevolmente superiore al livello di emissione dell'impianto.

Il livello di rumore differenziale in corrispondenza di ciascun recettore sensibile è da ritenersi trascurabile in base a misure eseguite per il progetto dell'impianto fotovoltaico limitrofo da cui risulta che il  $L_{amb} = 52,5 \text{ dB(A)}$  ante operam calcolato come la media energetica dei risultati sperimentali come:

$$L_{amb} = 10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

### 3.9.3.5 Conclusioni

L'area dell'insediamento è in classe acustica III, che prevede i seguenti limiti:

	Periodo diurno ore 6.00-22.00	Periodo notturno ore 22.00-6.00
valori limite di emissione	55 dB(A)	45 dB(A)
valori limite assoluti di immissione	60 dB(A)	50 dB(A)
valori limite differenziali di immissione	5 dB(A)	3 dB(A)

Poiché l'emissione rumorosa avviene quando sono in funzione gli inverter, ovvero quando i pannelli fotovoltaici sono illuminati dal sole, si considera solo il periodo di riferimento diurno.

Nella tabella seguente i livelli di rumore sono messi a confronto con i suddetti limiti.

Periodo di riferimento	Livello di emissione dB(A)		Livello assoluto di immissione dB(A)		Livello differenziale dB(A)	
	Previsto	Limite vigente	Previsto	Limite vigente	Previsto	Limite vigente
Diurno	<b>26,32</b>	55	<b>60</b>	60	<b>trascurabile</b>	5
Notturmo	<b>Non attivo</b>	45	<b>Non attivo</b>	50	<b>Non attivo</b>	3

Nessuno dei limiti viene superato per cui il parco fotovoltaico in progetto **non produce inquinamento acustico**.

**La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non apporta variazioni significative all'attuale situazione acustica ambientale nell'area circostante il lotto di intervento.**

### 3.10. Rischio di incidenti

Il rischio di incidenti che si potrebbero ripercuotere sull'ambiente sono pressoché nulli dato che questo tipo di impianti non utilizza per il suo funzionamento nessun tipo di alimentazione di combustibili e non può generare quindi esplosioni o rilascio di sostanze pericolose nell'ambiente in caso di anomalie.

I rischi ipotizzabili sono quindi solo di carattere elettrico: corto circuiti, contatti diretti e indiretti o sovratensioni, come in tutti gli impianti elettrici.

Una corretta e frequente manutenzione degli impianti fotovoltaici permette di controllare anche il territorio limitrofo all'impianto stesso. La cura e la manutenzione del verde all'interno dell'impianto fotovoltaico limita sia la probabilità di incendi sul terreno stesso, sia la propagazione ai terreni limitrofi.

#### 4. Localizzazione del progetto

L'area d'intervento si trova a Est del Comune di Benevento, in località Contrada Coluonni e Pezzacreta. ad una Latitudine di 41°07'40.4" Nord e a una Longitudine di circa 14°49'43.9" Est. L'altitudine sul livello del mare è di circa 200 m.

L'area è individuata nel Foglio catastale n. 52, particelle n. 1000, 1067 e 1315 e Foglio catastale n. 34 particella 678 del Comune di Benevento, per una superficie complessiva di 21 ettari circa.

Le particelle del Foglio catastale n. 52, particelle 59 e 1173 e Foglio catastale n. 34, particelle 86, 87 e 88, pur facenti parte del terreno opzionato, non saranno occupate dall'impianto.

L'area interessata dall'intervento non presenta vocazione turistica. Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, non vi sono componenti di riconosciuto valore paesaggistico territoriale, né biotipi di interesse biologico-vegetazionale né beni storici.

Il sito scelto per l'installazione del parco fotovoltaico risulta insistere su zona agricola E3 (area agricola ordinaria a prevalente uso agricolo – forestale e pascolivo) e in minima parte su zona E2 (territorio extraurbano oggetto della tutela e valorizzazione mirata di secondo grado), ambito che comunque permette la realizzazione di impianti fotovoltaici.

L'area risulta incolta e priva di qualsiasi elemento naturale di pregio che possa ricadere negli ambiti DOC, DOP, IGP, SOCG, Biologico e STG così come da nulla osta emesso dalla *Regione Campania Agricoltura e Foreste BN 50 07 11 - UOD Servizio territoriale provinciale Benevento*, con comunicazione prot. 2020.0106886 del 19/02/2020.

La continuità agroalimentare della zona risulta di per sé già frammentata ed intervallata da contesti antropici vari:

- Insediamenti urbani sparsi;
- Aree industriali;
- Parchi fotovoltaici

Quindi l'intervento previsto non sarebbe in contrasto con l'obiettivo di accrescere la competitività dei sistemi agrari e delle filiere agroalimentari e di sostenere la qualificazione agricole di qualità.

È da considerare che, il patrimonio culturale e del paesaggio rurale rimarrebbe inalterato, anzi ne conseguirebbe soprattutto per quest'ultimo un accresciuto valore sia economico sia sociale essendo necessario sia in fase di realizzazione, sia di esercizio, sia di dismissione di manodopera specializzata.

L'eventuale sottrazione di suolo è giustificabile dal fatto che all'interno del sito sono attuabili attività agro-fotovoltaiche (agricole o di pastorizia) che permetterebbero di preservare la naturalità del suolo senza variarne in maniera definitiva le potenzialità agricole, che a fini della dismissione permetterebbe di ritornare ad un stato ante operam in maniera facile, economica e sostenibile. Le attività agro-fotovoltaiche permetterebbero anche di preservare le disponibilità nutrizionali del suolo.

[illegible]

Il sito ricade nel vigente strumento urbanistico del Comune di Benevento come zona agricola E3, area agricola ordinaria a prevalente uso agricolo – forestale e pascolivo e in minima parte in zona E2, territorio extraurbano oggetto della tutela e valorizzazione mirata di secondo grado, e attualmente non è utilizzato a fini agricoli.

- buona accessibilità dell'area,
- presenza della Cabina Primaria Enel a brevissima distanza
- buon fattore di irraggiamento solare,
- assenza di colture arboree.





Fig. 7 - Layout impianto su ortofoto

#### 4.1. Descrizione delle caratteristiche ambientali del sito di intervento

##### 4.1.1. Inquadramento climatico

Le caratteristiche climatiche, ed in particolare pluviometriche, svolgono un ruolo importante sull'innesco e nella evoluzione dei fenomeni franosi, erosivi e alluvionali. La Campania è una regione dell'Italia Meridionale che si affaccia sul Mar Tirreno, caratterizzata da clima Mediterraneo lungo le coste che diventa progressivamente continentale verso le vallate interne, per assumere poi caratteri tipici della montagna appenninica in corrispondenza dei maggiori rilievi dell'Irpinia e del Matese.

Le piogge in Campania sono abbondanti a causa della conformazione orografica. Procedendo verso Sud, la catena Appenninica tende ad avvicinarsi alla costa Tirrenica e l'efficace azione di barriera che esercita nei confronti dei sistemi depressionari in arrivo da Ovest causa abbondanti piogge su gran parte del territorio regionale. Sul litorale le piogge aumentano da Nord verso Sud e si aggirano tra 900 e 1200 mm, mentre nell'entroterra Appenninico arrivano a 1500-2000 mm annui. La Campania orientale, confinante con la Puglia e la Basilicata, trovandosi sottovento alle perturbazioni atlantiche vede precipitazioni più modeste, inferiori ai 700 mm annui. Le precipitazioni presentano un massimo invernale ed un minimo estivo. Tale aspetto è più marcato lungo le aree costiere e nell'immediato entroterra; altrove le piogge sono più equamente distribuite ed anche in Estate i rilievi beneficiano dei temporali a carattere convettivo. Nella stagione invernale le nevicate cadono abbondanti sull'Appennino, in particolare in Irpinia, mentre risultano rare sul litorale.

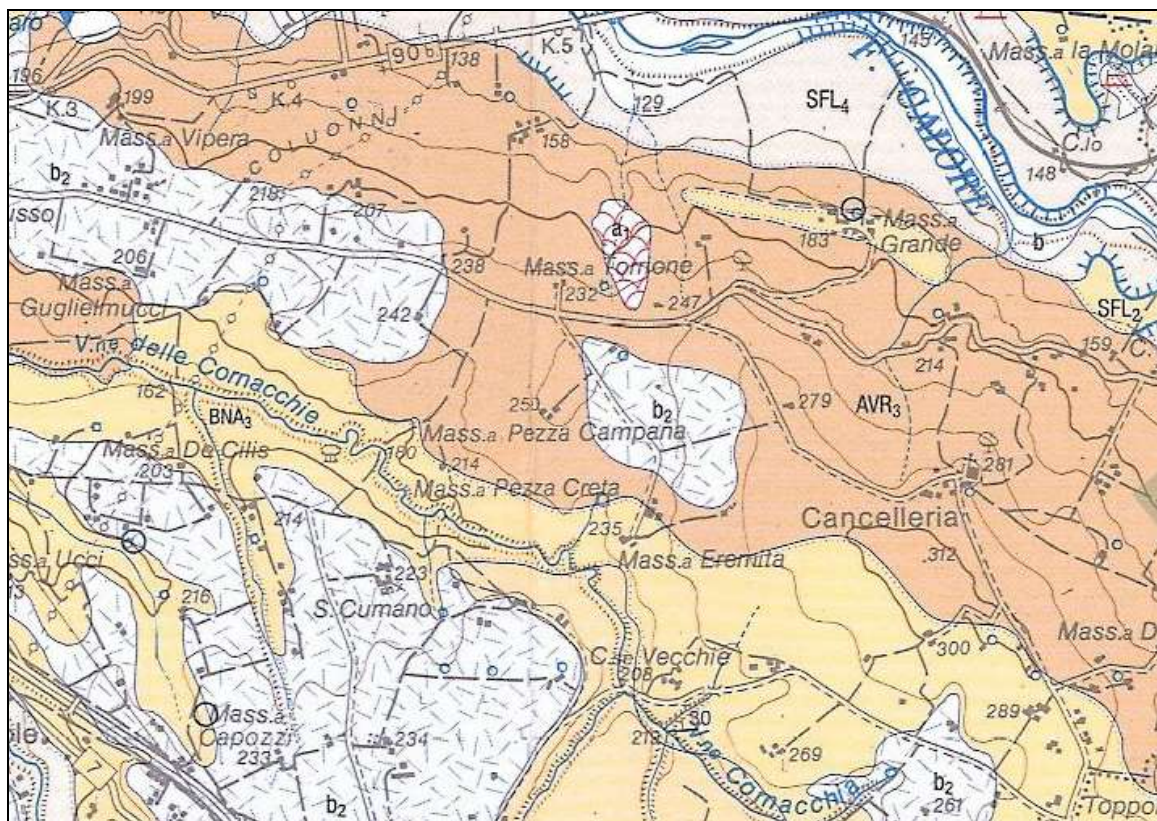
Le temperature sono molto miti lungo le coste per gran parte dell'anno. Le estati sono calde con valori che superano diffusamente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di calore spesso raggiungono e superano i 35°C. Le gelate sono episodiche, mentre i valori massimi superano spesso i 10°C anche durante il mese di Gennaio. Le aree montuose ed interne sono invece molto più fredde con repentini crolli termici e valori che possono scendere anche a -10°C durante le irruzioni artiche continentali.

Per quanto riguarda Benevento il mese più caldo dell'anno è Agosto con una temperatura media di 23,6 °C. La temperatura più bassa di tutto l'anno è in Gennaio, dove la temperatura media è di 7,4 °C. La differenza tra le precipitazioni del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 84 mm. Nel corso dell'anno le temperature medie variano di 16,2 °C. Il mese più secco è luglio con 26 mm. In novembre è caduta la maggior parte delle precipitazioni, con una media di 110 mm.

#### 4.1.2. Caratterizzazione geologica e geomorfologica

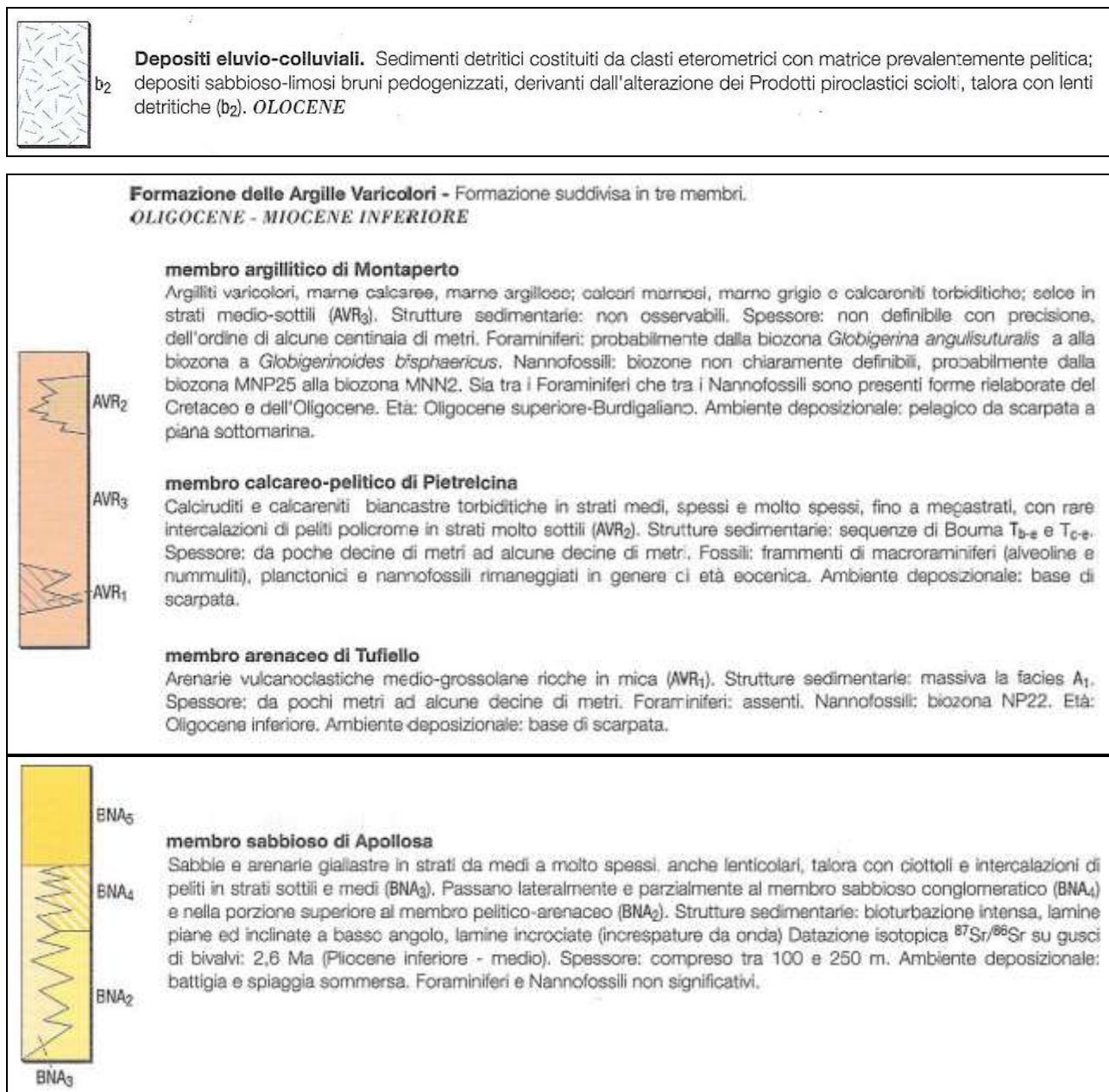
L'area d'intervento è ubicata in Contrada Coluonni, località Masseria Pezza Creta, in agro del Comune di Benevento, ad una quota di circa 200 metri sul livello del mare. Dal punto di vista geomorfologico l'area si presenta in lieve pendenza verso Sud-Est.

Sotto il profilo geologico in questa zona affiorano depositi a granulometria fine scarsamente compattati in un evidente contesto caratterizzato da depositi alluvionali recenti a comportamento geotecnico tendenzialmente coerente. Al momento attuale tuttavia, dai sopralluoghi effettuati in sito non si sono riscontrati elementi particolarmente rilevanti, non sono state individuate tracce di stagnazione, pertanto non si prevedono particolari dissesti che in qualche modo potrebbero essere correlati con la realizzazione delle particolari opere in progetto.



Benevento – Carta Geologica (fonte: Ispra - Carta Geologica d'Italia)





Legenda carta geologica di Benevento (fonte: Ispra - Carta Geologica d'Italia)

#### 4.1.3. Caratterizzazione idraulica ed idrogeologica

Per la natura litologica degli affioramenti in quest'area, la modesta circolazione idrica si sviluppa prevalentemente in profondità.

I sedimenti del complesso sabbioso/argilloso presenti su tutta l'area sono infatti caratterizzati da un grado di permeabilità complessivamente elevato.

Inoltre, nell'area in esame non è stata rilevata la presenza di zone di saturazione idrica superficiale, anche se è sempre possibile intercettare, a luoghi, livelli di circolazione idrica. Pur tuttavia bisogna ricordare come le proprietà fisico-meccaniche dei terreni siano molto influenzate dal contenuto di quantità d'acqua, che riduce notevolmente la resistenza alla compressione ed al taglio; di conseguenza anche la capacità portante, legata alla coesione ed all'attrito interno delle rocce, ne risente negativamente.

Infatti, la causa principale e più ricorrente all'origine dei dissesti è da ricercare nell'influenza negativa esercitata dalle acque di circolazione o impregnazione sotterranea. A tal fine è previsto di raccogliere, incanalare e allontanare dall'area in cui devono realizzarsi le opere queste acque, le quali entrando in pressione nel terreno ne riducono fortemente la resistenza d'attrito (vedi par. 5.19).

La raccolta delle acque circolanti che scorrono disordinatamente alla superficie del terreno e quelle circolanti nel sottosuolo serve per combattere i fenomeni erosivi ed evitare che esse provochino movimenti di massa. La canalizzazione delle acque sarà realizzata attraverso l'utilizzo di appositi tubi drenanti protetti da idonee coperture di tessuto non tessuto per evitare indesiderabili intasamenti; le acque saranno allontanate dall'area di intervento e adeguatamente convogliate negli impluvi naturali.

Le canalizzazioni e la densità della rete drenante saranno opportunamente dimensionate per evitare reflui ed eventuali ristagni d'acqua nei pressi del piano di posa della fondazione in modo da non alterare l'attuale deflusso superficiale una infiltrazione efficace e al fine di garantire l'acqua di ruscellamento superficiale onde favorire e non alterare l'attuale deflusso superficiale.

Viste le caratteristiche sopra descritte e le opere di miglioramento che si intendono fare, si conclude che l'area destinata all'installazione dell'impianto in oggetto è esente da rischi di carattere idrogeologico.

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni al terreno superficiale, alle acque superficiali e alle acque dolci profonde.

In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area.

Inoltre le modalità di realizzazione dell'opera costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- non saranno realizzati plinti in c.a., ma sarà utilizzato un sistema di fondazioni ad ancoraggio mediante percussione, che consentirà di non alterare la naturalità e le caratteristiche clivometriche e geomorfologiche del territorio interessato dall'installazione, evitando l'impregnazione delle superfici ed assicurando oltre che la conservazione nella sua interezza del terreno circostante anche la semplice ed economica rinaturalizzazione del terreno;
- saranno utilizzati percorsi stradali esistenti;
- i cavi elettrici saranno interrati in corrispondenza delle stesse strade;
- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto.

Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geo-idromorfologico possiamo dire che:

- la stabilità dei terreni rimarrà inalterata;
- sarà evitato che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- si eviterà di interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto.

#### 4.1.4. Caratterizzazione vincolistica

Breve descrizione degli eventuali vincoli ambientali e paesaggistici presenti nell'area del progetto:

- a) Dalla carta webgis della Regione Campania e dal Geoportale Nazionale si può vedere che l'area in oggetto non rientra in alcuna zona vincolata:

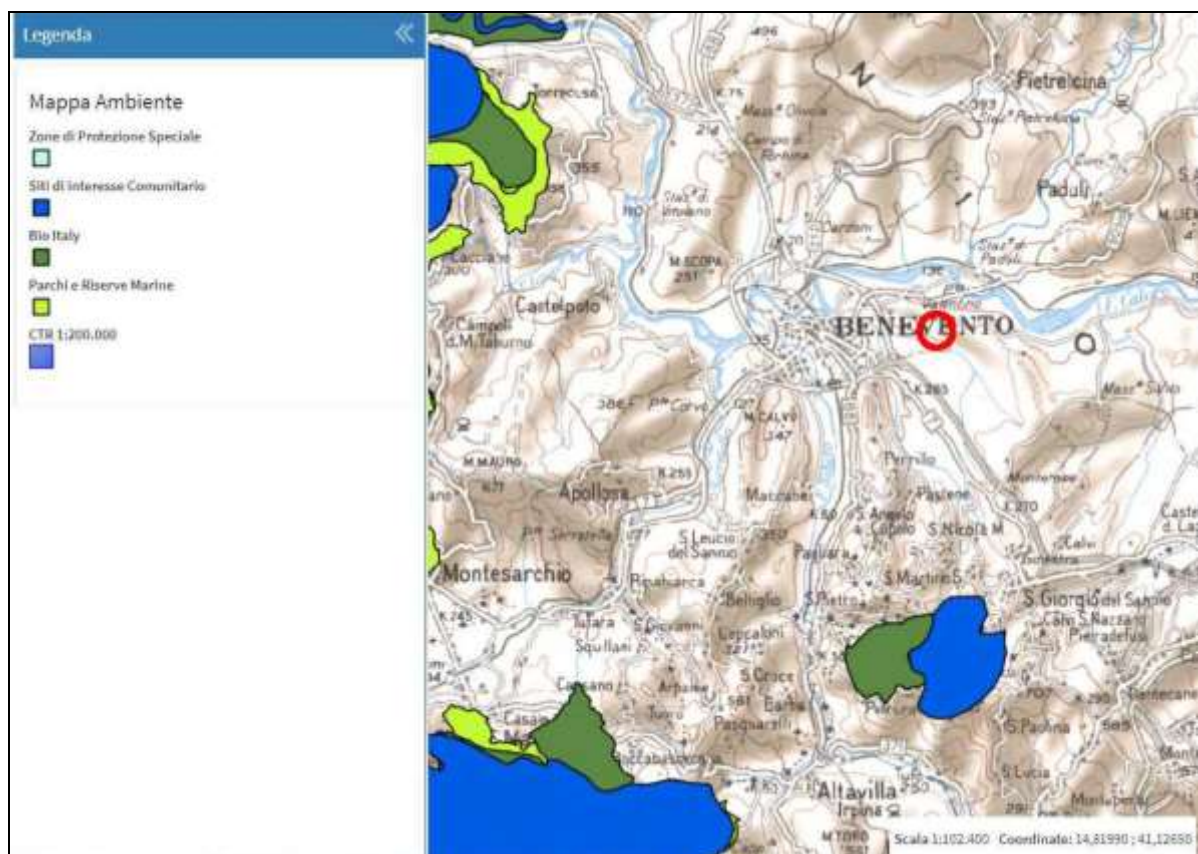


Fig. 8 - Webgis Regione Campania



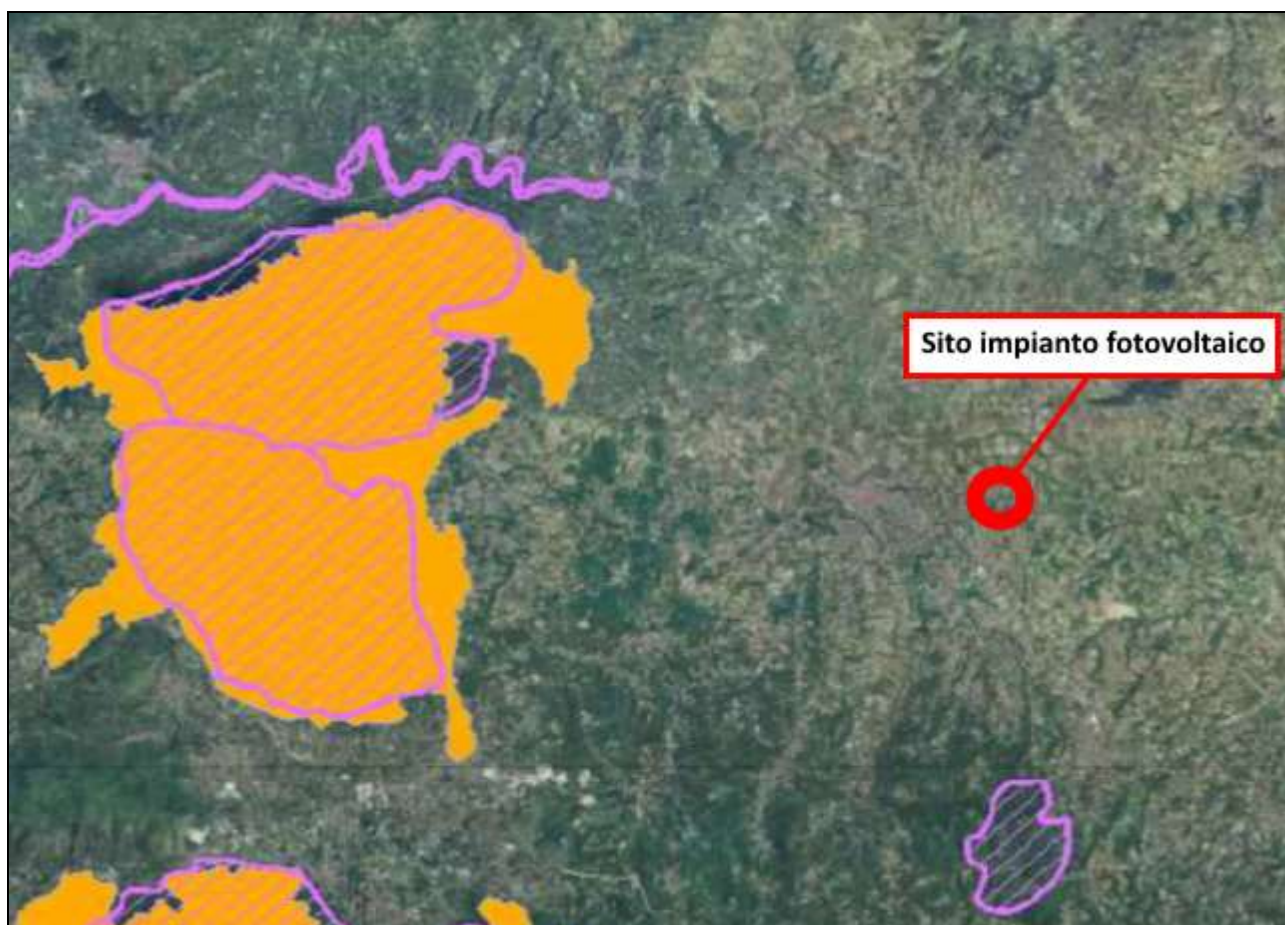


Fig. 9 - Carta Progetto Natura (fonte: Geoportale Nazionale)

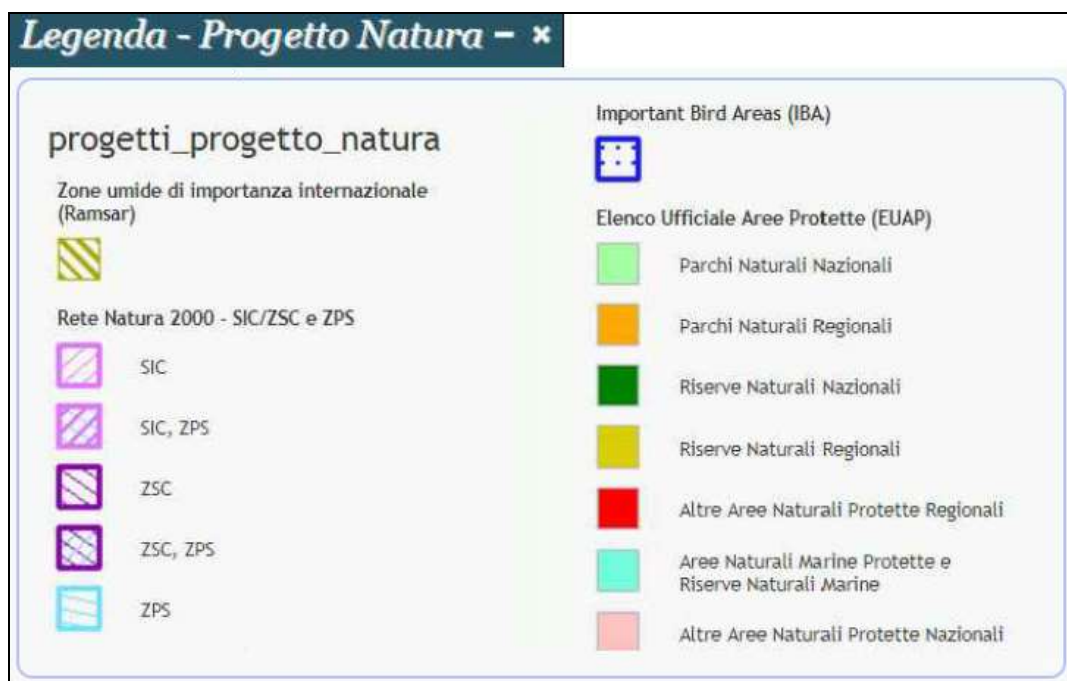


Fig. 10 - Legenda Carta Progetto Natura (fonte: Geoportale Nazionale)

- b) Dalla “Carta dell’uso dei suoli del Beneventano” (fonte: [www.agricoltura.regione.campania.it](http://www.agricoltura.regione.campania.it)) si evince che l’impianto verrà localizzato in terreni che ricadono in aree segnate con i numeri 7, 11 e 18 classificati, secondo la Land Capability Classification, come IIIs e IVs, ossia:

- **Classe III:** suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta culturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali
- **Classe IV:** suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
- **Sottoclassi Limitazioni, s: al suolo**

Caratteristiche e qualità del suolo: profondità utile per le radici; tessitura; scheletro; pietrosità superficiale; rocciosità; fertilità chimica dell'orizzonte superficiale; salinità; drenaggio interno eccessivo. Non si tratta quindi di suoli ad elevata capacità d'uso.

Inoltre secondo la nota della Regione Campania, prot. 0200319 del 14/03/2011, è escluso dalla presentazione della relazione pedologica in quanto non rientrante nelle classi I e II, per le quali è obbligatoria:

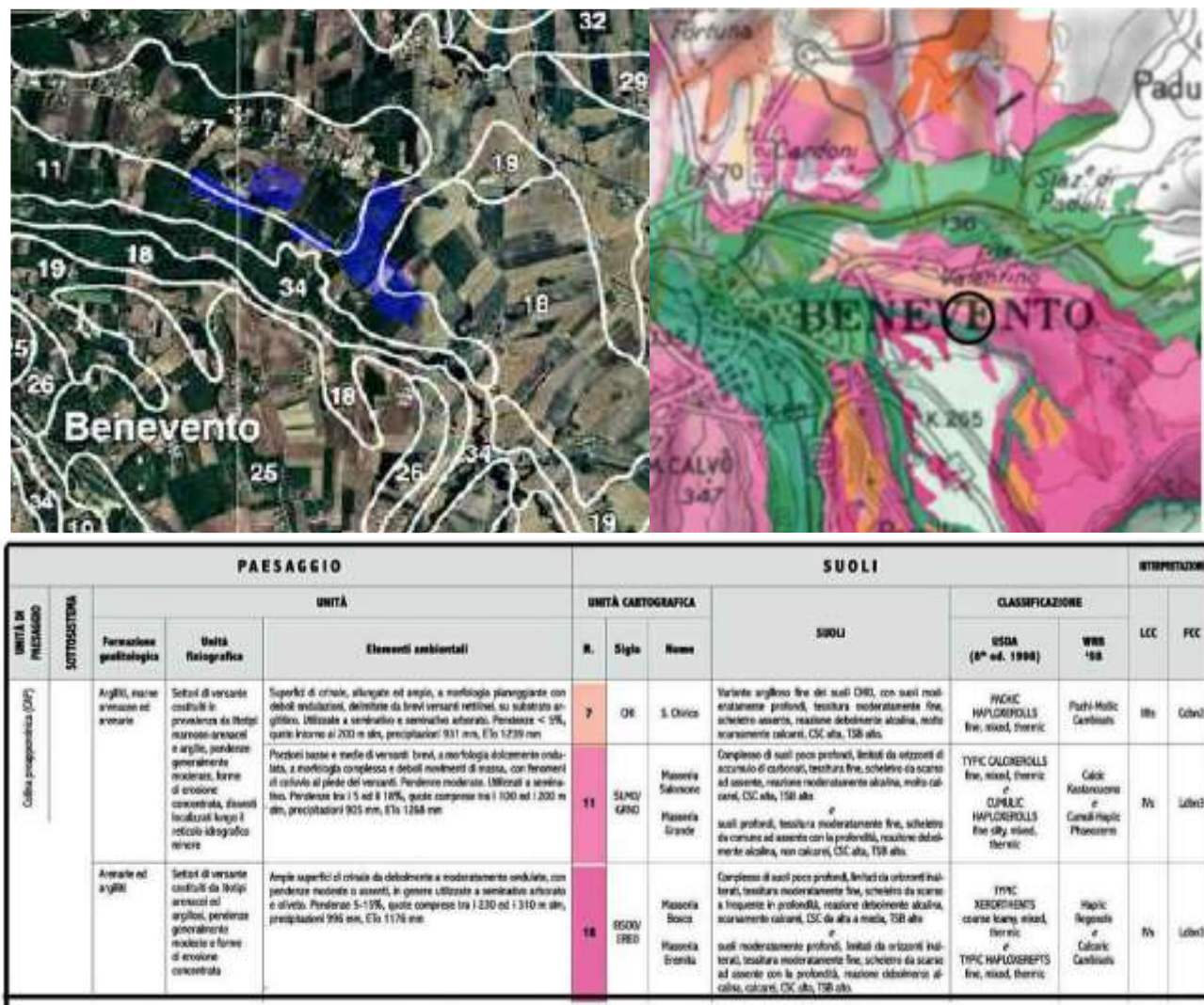


Fig. 11 - Stralci Carta Uso suoli Beneventano

- c) Per quanto riguarda le aree DOC/DOCG, tutta la provincia di Benevento rientra nell'area del "Sannio Doc", in particolare l'area d'intervento si trova nella vasta zona del "Falanghina del Sannio Doc".



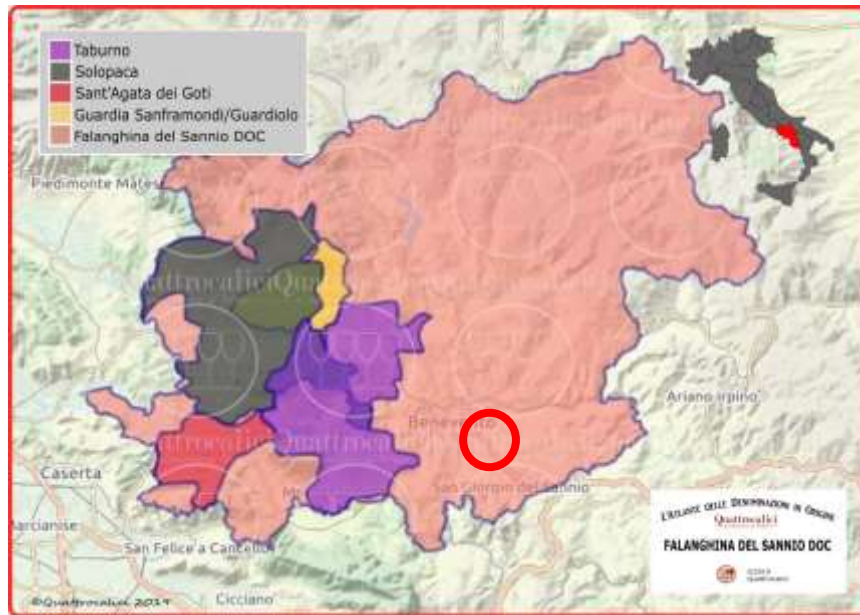


Fig. 12 - Stralcio Carta aree DOC/DOCG

Sempre ai sensi della nota della Regione Campania, prot. 0200319 del 14/03/2011, ai fini dell'autorizzazione alla costruzione dell'impianto sono state comunicate al Settore TAPA-CePICA competente per territorio gli estremi delle particelle interessate dal progetto. Il suddetto Settore ha rilasciato con prot. 2020.0106886 del 19/02/2020 l'attestazione che le particelle in esame non risultano investite da produzioni viticole a "Denominazione di Origine Protetta" e/o "indicazione geografica protetta" e/o "denominazione di origine controllata" e/o "indicazione tipica" DOP/IGP. Come si evince dalle fotografie del terreno, non sono presenti comunque vigne sull'area oggetto dell'intervento.

- d) **P.U.C.:** Nella carta Archeologica e in quella della Tutela e valorizzazione dei beni culturali, si evince che il terreno ricade nelle aree di interesse archeologico di tipo B per il quale è richiesta la comunicazione inizio lavori alla Soprintendenza competente.

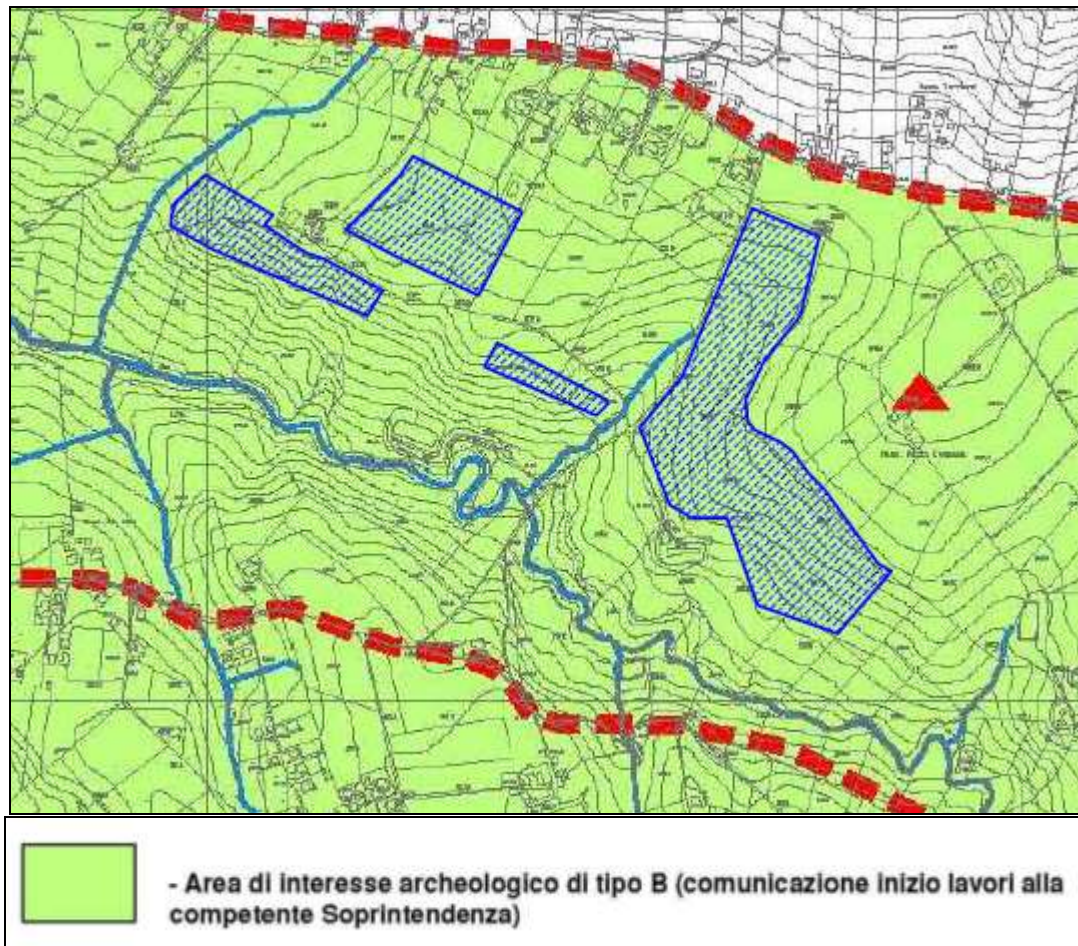


Fig. 13 - PUC - P 1.3 Carta Archeologica 1:20.000

- e) Come si evince dai **Certificati di Destinazione Urbanistica** rilasciati dal Comune di Benevento, le particelle catastali ricadono:
- Per la maggior parte in zona E3, area agricola ordinaria a prevalente uso agricolo – forestale e pascolivo.
  - In minima parte in zona E2, territorio extraurbano oggetto della tutela e valorizzazione mirata di secondo grado. Ambito che comunque permette la realizzazione di impianti fotovoltaici (come da art.123 e art. 10 delle NTA).
  - Per un'area molto ridotta in zona E1, territorio extraurbano oggetto della tutela e valorizzazione mirata di primo grado. Tale area non sarà però interessata dall'impianto come si evince dalla carta della zonizzazione con l'indicazione della posizione dell'impianto.

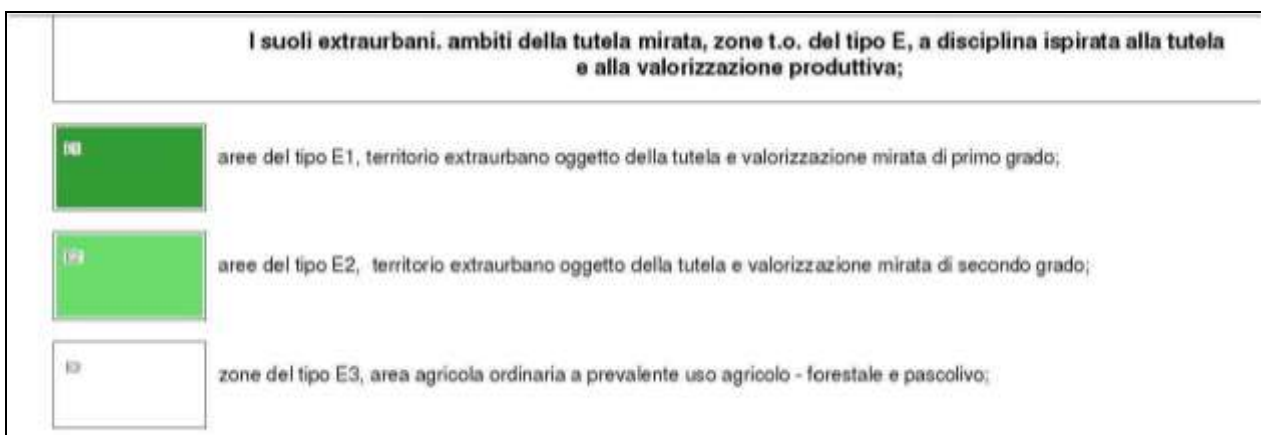
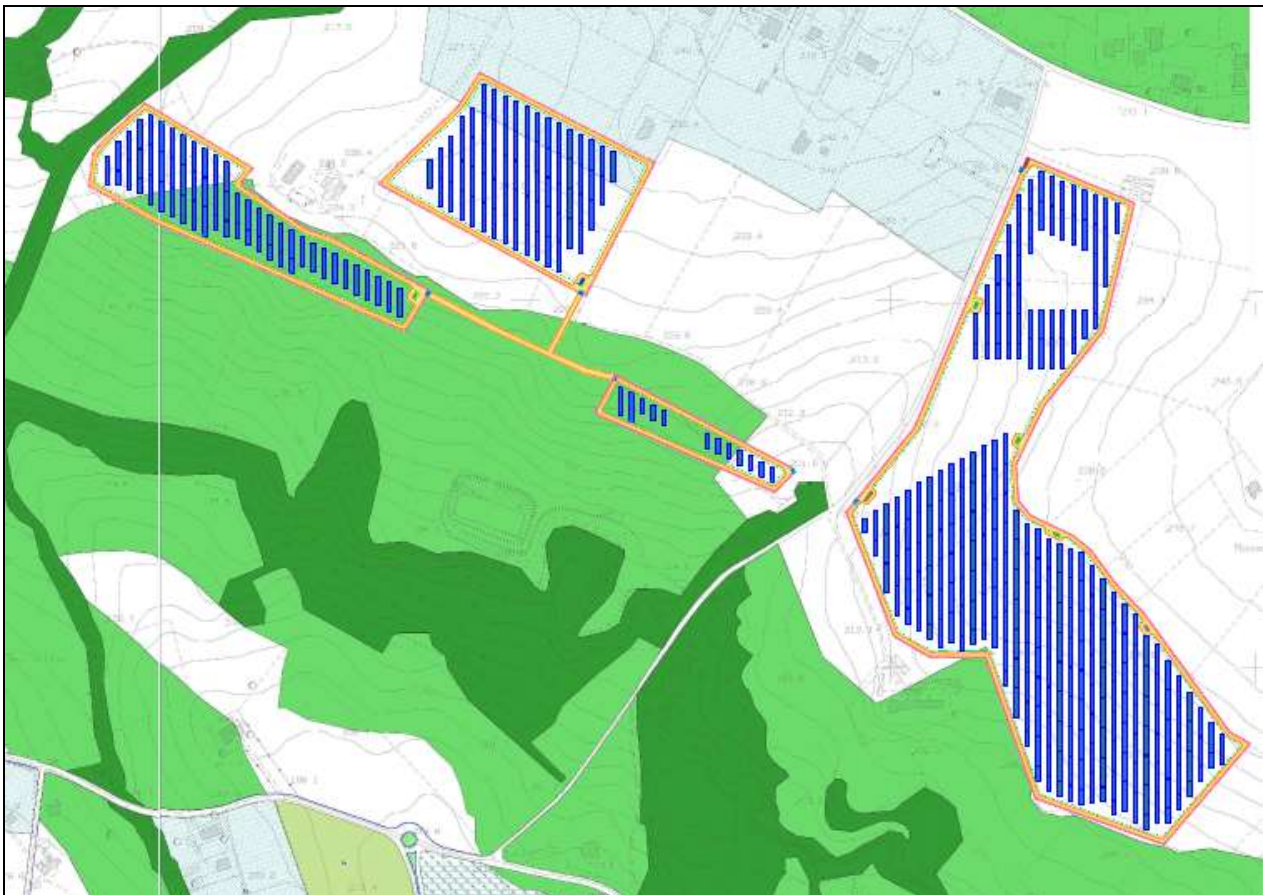


Fig. 14 - P.U.C. - Carta della zonizzazione urbanistica dell'ambito degli usi urbani foglio 18.2 e 18.3 scala 1:4000

- f) Per due particelle del terreno opzionato limitrofe al Vallone delle Cornacchie, vi è un vincolo paesaggistico ai sensi del D.lgs 42/04 art.142 comma C), ovvero nella “fascia relativa ai corsi d’acqua compresi negli elenchi previsti dal T.U. approvato con R.D. 11.12.1933, n 1775 e le relative sponde di piede degli argini per una fascia di 150 mt ciascuna”. Tale area non sarà però interessata dall’impianto.

Riguardo a tale vincolo si evidenzia che:

- Il tratto del Vallone delle Cornacchie, limitrofo al terreno in oggetto, non è segnato come corridoio ecologico nel PTCP tav B.1.1



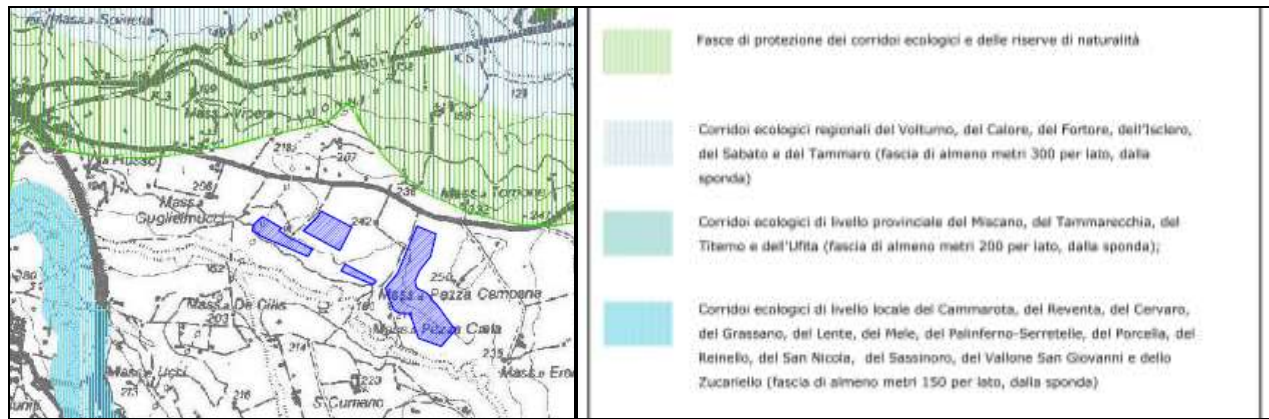


Fig. 15 - PTCP tav B.1.1

- Nella tavola del P.U.C. – A 1.2 Carta Tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici 1:20.000, Il Vallone delle Cornacchie è segnato come “Fascia relativa ai corsi d’acqua (150 m Art.142 comma c Dlgs 42/04). Tale area non sarà però interessata dall’impianto.

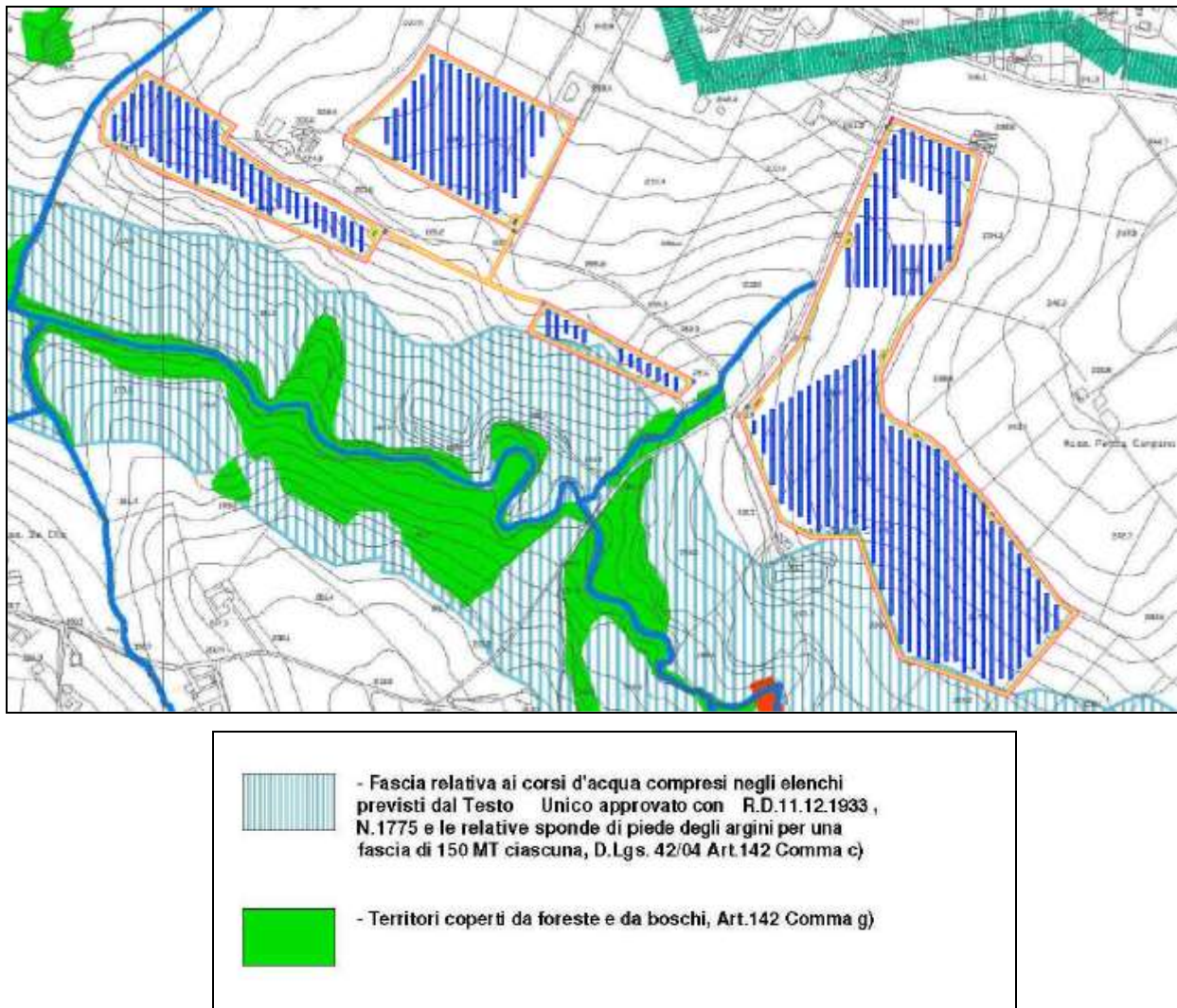


Fig. 16 - P.U.C. - A 1.2 Carta Tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici 1:20.000

- Nella tavola del P.U.C. - P 1.1 Carta Aree di Tutela Ambientale PTR e PTCP 1:20.000 il Vallone delle Cornacchie è segnato come corridoio ecologico del PTCP (150 m corridoio ecologico locale secondario) e corrisponde all’ambito di tutela di tipo E1. Tale area non sarà però interessata dall’impianto.

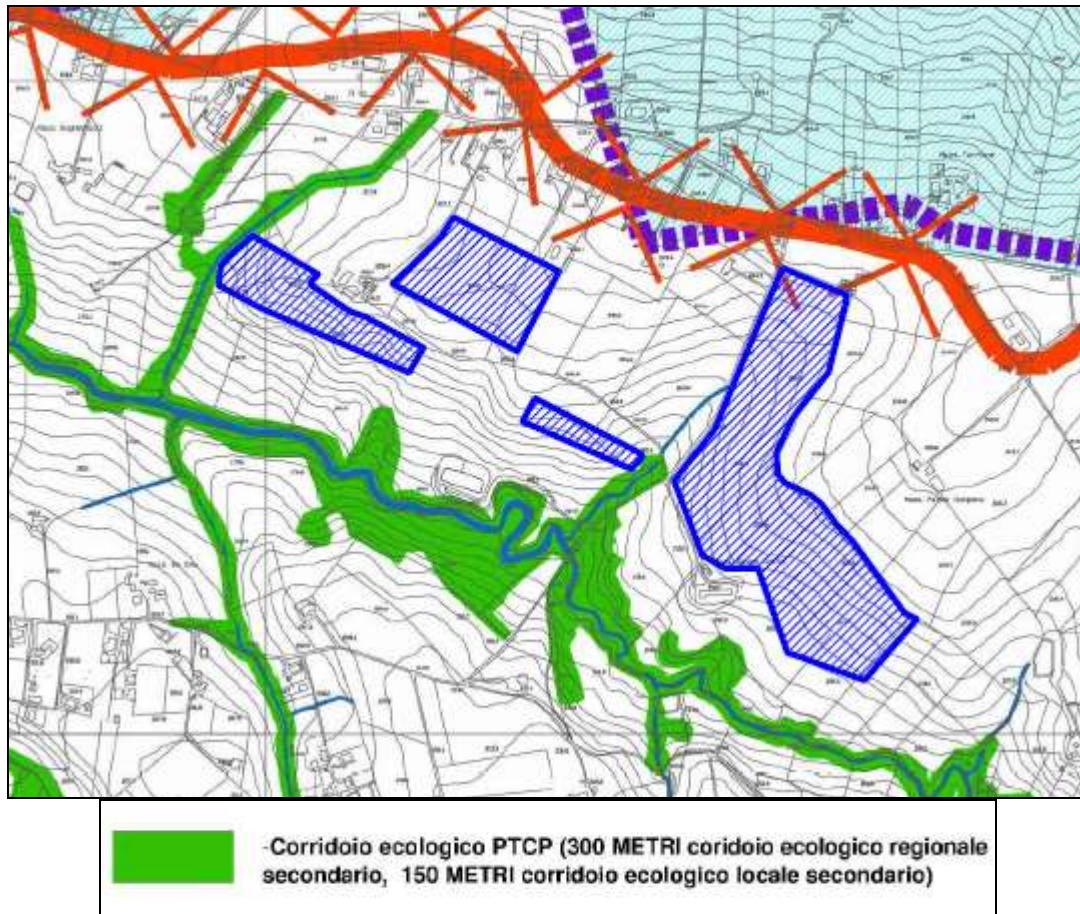


Fig. 17 - P.U.C. - P I.1 Carta Aree di Tutela Ambientale PTR e PTCP 1:20.000

- g) **P.U.C.:** Nella Carta della Classificazione delle aree a disciplina consolidata, oggetto di trasformazione e modificazione urbanistica inquadramento, si evince che il terreno ricade:
- Per alcune particelle in: Aree a disciplina urbanistica consolidata di cui all'art.17 della L. 765 del 06/08/1967 e dell'art. 2 del D.M. 1444 del 02/04/1968
  - Per zone limitate in: Aree di tutela ambientale, sottoposta a pareri e/o verifiche preventive da parte delle competenti autorità, ai sensi della L. 183/1989 (Autorità di Bacino), D.lgs. 42/2004 (Codice BB.CC.P.), L. 16/2004 (P.T.C.P.), L.1497/1939.
  - Borghi agricoli



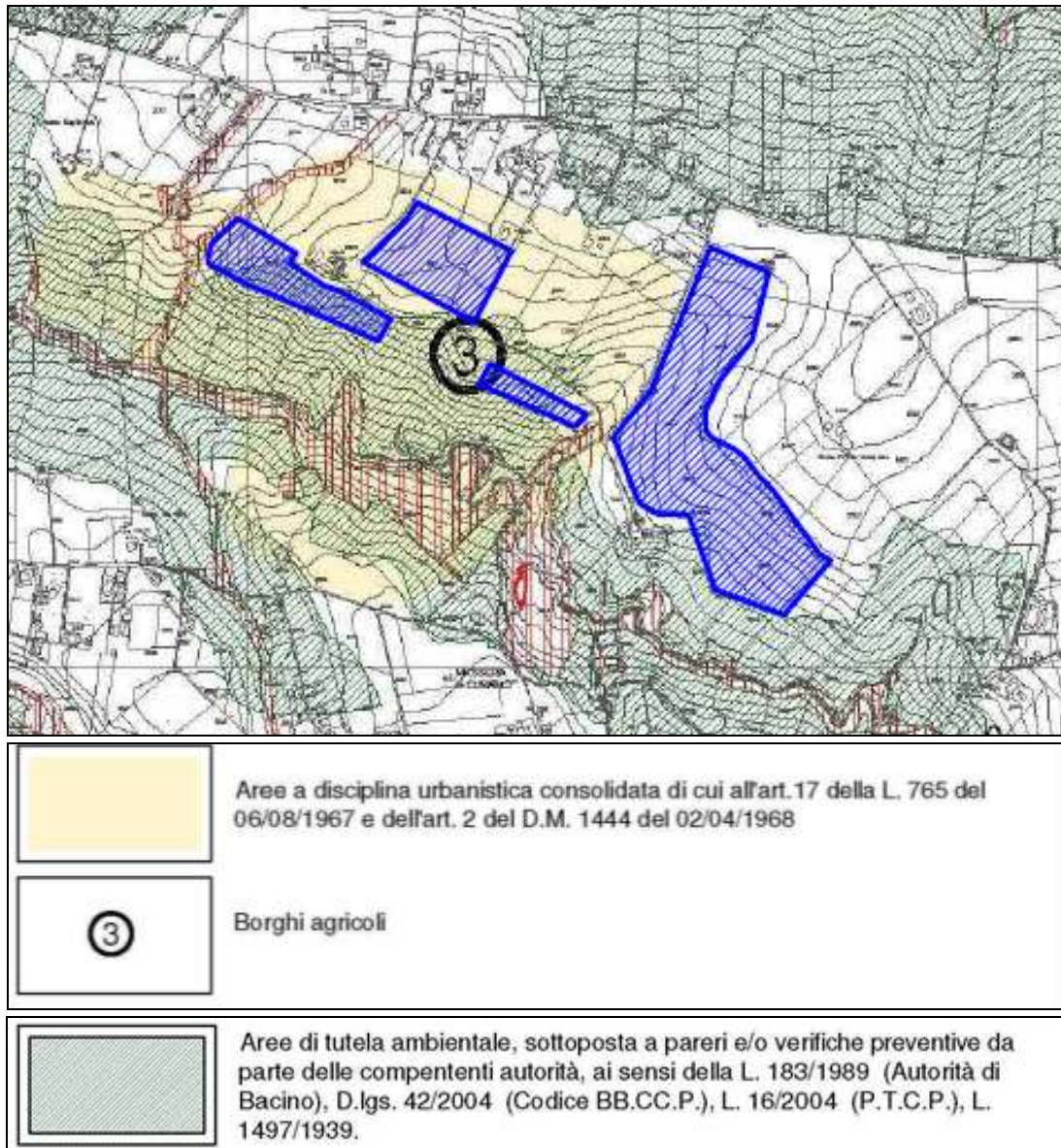


Fig. 18 - PUC - 2.1 Classificazione aree a disciplina consolidata, oggetto di trasformazione e modificazione urbanistica  
inquadramento generale 1:20.000

È stato richiesto il parere preventivo dell'Autorità di bacino.

- h) Alcune aree risultano "sito di attenzione" per rischio idrogeologico – rischio frana, ma riteniamo che non presentino una vera e propria criticità; si è deciso comunque, vista l'estensione del terreno, di non utilizzare queste porzioni del terreno ma di disegnare il layout solo sulle zone esenti da problematiche idrogeologiche.

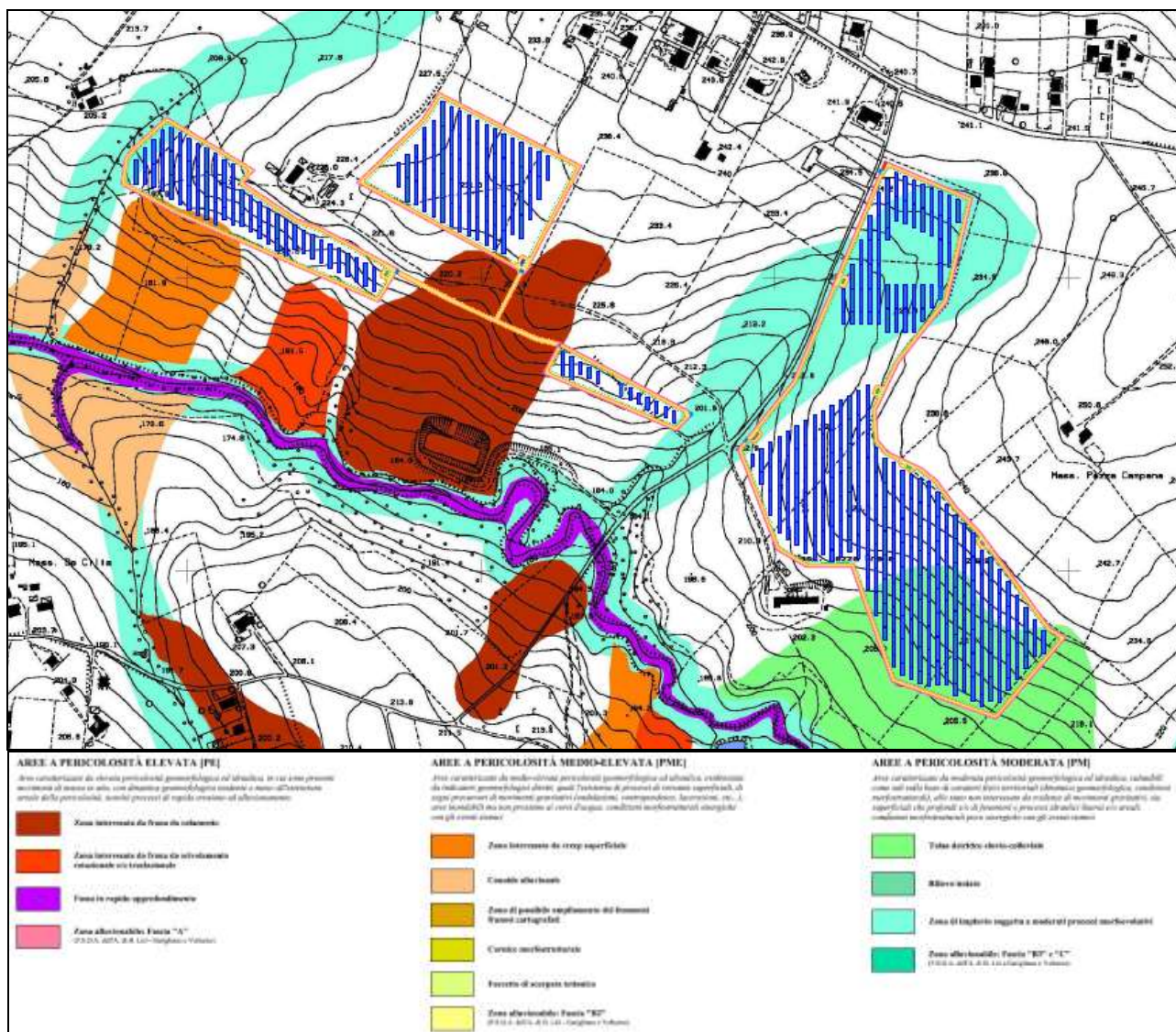


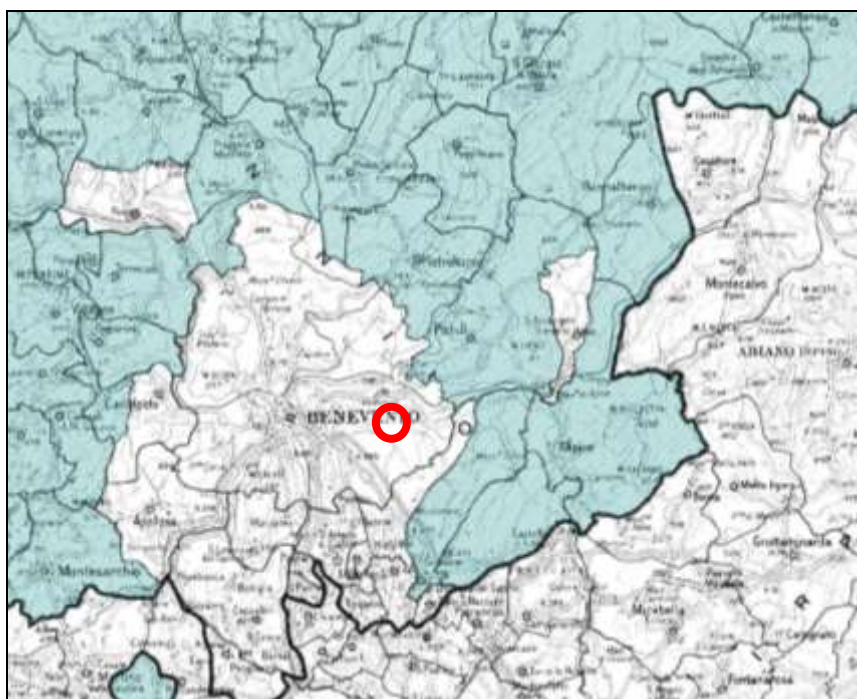
Fig. 19 - Carta pericolosità geomorfologica e idraulica (fonte PUC Comune di Benevento)





Fig. 20 - Carta PAI (fonte Geoportale Nazionale)

- i) L' area non risulta tra quelle gravate da Usi Civici, come da Carta del PTCP (tav. A1.9c4).



**Comuni in cui ricadono aree gravate da usi civici**

(fonte: Commissariato per la liquidazione degli usi civici della Campania e del Molise)

Fig. 21 - PTCP Aree sottoposte a tutela paesistica Comuni con aree gravate da Usi Civici

Dalle verifiche cartografiche è possibile affermare che l'area occupata dell'impianto in esame:

- a. non ricade nelle aree protette nazionali istituite ai sensi della legge 6 dicembre 1991, n. 394 ("Legge quadro sulle aree protette");
- b. non ricade all'interno del sistema parchi e riserve regionali, istituite ai sensi della legge Regionale 14 luglio 2003, n. 10 ("Norme in materia di aree protette");
- c. non ricade nei siti della Rete Natura 2000 (siti di importanza comunitaria – SIC – e zone di protezione speciale – ZPS) ai sensi delle Direttive Comunitarie 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernenti la conservazione degli uccelli selvatici;
- d. non ricade nelle zone umide tutelate a livello internazionale dalla convenzione formata a Ramsar il 2 febbraio 1971 e resa esecutiva dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976 n. 448;
- e. non rientra nelle aree con presenza di alberi ad alto fusto e di specie di flora considerate minacciate secondo i criteri IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura) inserite nella Lista Rossa nazionale e regionale che non sono compromesse dalla localizzazione di tali impianti;
- f. non ricade nelle zone 1 e 2 di rilevante interesse dei parchi nazionali istituiti sul territorio della Regione;
- g. non ricade nelle zone di "protezione o conservazione integrale" dei Piani Territoriali Paesistici;
- h. non ricade in zone agricole che gli strumenti urbanistici vigenti qualificano come di particolare pregio ovvero nelle quali sono espressamente inibiti interventi di trasformazione non direttamente connessi all'esercizio dell'attività agricola;

- i. non ricade all'interno della fascia di rispetto di parchi archeologici, aree archeologiche e da complessi monumentali così come definiti al comma 2 dell'articolo 101 del D. Lgs. 42/04;
- j. non ricade all'interno della fascia di rispetto del perimetro urbanizzato così come individuato dallo strumento urbanistico vigente;
- k. non ricade all'interno della fascia di rispetto di abitazioni residenziali e rurali sparse regolarmente censite;
- l. non ricade all'interno della fascia di rispetto di strade provinciali e nazionali, strade a scorrimento veloce e autostrade e di strade comunali, secondo quanto previsto dal D.P.R. 495/1992;
- m. non ricade all'interno della fascia di rispetto dalle installazioni aeroportuali civili e militare e per installazioni militari in genere secondo le distanze previste dalle rispettive norme vigenti;
- n. inoltre non ricade all'interno di aree con i seguenti vincoli ambientali:
  - D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42;
  - L.R. 12 aprile 1990, n. 23;
  - Grotte;
  - Faunistici.

In data 12/09/2019 è stata inviata alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Caserta e Benevento la richiesta di verifica della sussistenza di procedimenti di tutela o di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici nell'area dove è prevista la costruzione dell'impianto, ai sensi del punto 13 della Parte III delle linee guida per l'autorizzazione alla costruzione ed esercizio degli impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (G.U. 219 del 18/09/2010).

La Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Caserta e Benevento, con nota prot. 0013917-P del 07/10/2019, ha comunicato la non sussistenza di procedimenti di tutela o di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici nell'area dove è prevista la costruzione dell'impianto. L'Ente ha inoltre evidenziato la presenza di vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 del Dlgs 42/2004, ovvero fascia di rispetto per i corsi d'acqua, nel terreno al Foglio 52 particella 59. Tale particella, come sopra detto, non verrà occupata dall'impianto.

È stato inoltre prescritto di comunicare alla Soprintendenza l'inizio dei lavori con 15 giorni di anticipo.

La destinazione urbanistica del terreno è agricola. Ai sensi dell'art. 12, comma 7, del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, come ribadito anche dall'art. 5, comma 9, del Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007, *‘anche gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti fotovoltaici’*: non sarà pertanto necessaria alcuna variante alla destinazione urbanistica dell'area.

Di conseguenza, dal punto di vista degli strumenti di pianificazione settoriale e territoriale alle diverse scale (locale, provinciale e regionale) è stato verificato quanto segue:

- il progetto è in accordo agli indirizzi ed alla legislazione di settore;
- il progetto non determina alcuna difformità con lo strumento urbanistico comunale.

**4.2. Documentazione fotografica (ante operam)**

Di seguito si riporta il rilevamento fotografico dello stato attuale dei luoghi:



Foto 1



Foto 2 (visto da lontano)





Foto 3



Foto 4



Foto 5

Per un maggiore dettaglio si rimanda alla tavola “Rilievo fotografico”.

#### 4.3. Simulazione fotografica dell'intervento (strutture porta moduli)



Fig. 22 - Fotosimulazione strutture con tracker

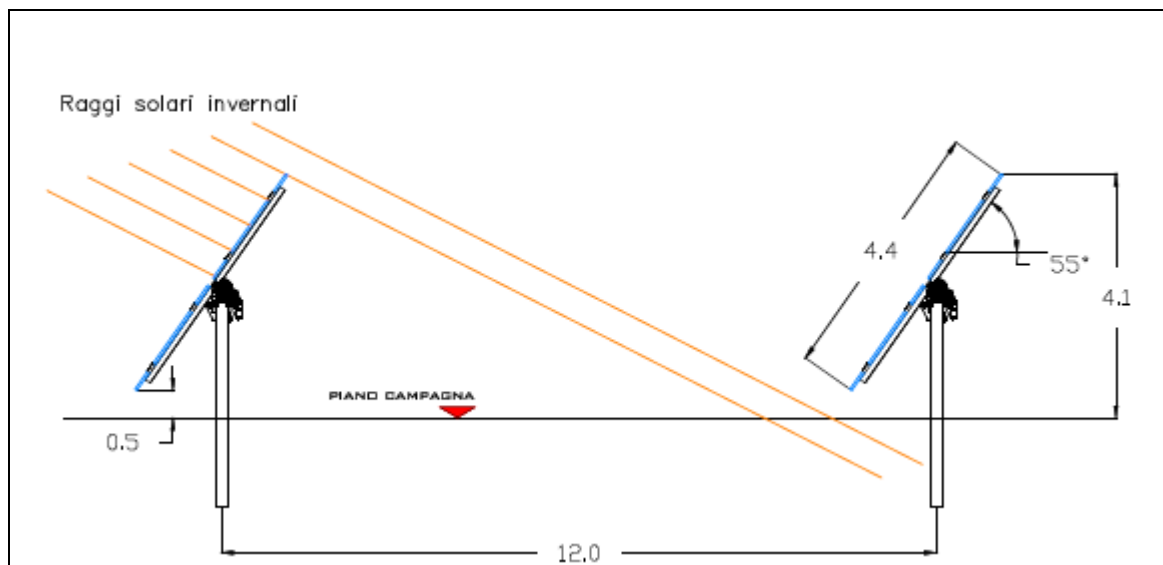


Fig. 23 - Sezione strutture con tracker

### 5. Caratteristiche dell'impatto potenziale

Nel presente paragrafo sono stati descritti gli impatti potenzialmente derivanti dalla realizzazione dell'intervento e le misure previste per eliminare o ridurre eventuali incidenze negative esercitate sulle componenti ambientali che caratterizzano sia l'area specifica oggetto d'intervento che quella vasta circostante il sito.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 9,5 MWp su una superficie complessiva di circa 21 ettari (il terreno opzionato ha una superficie totale di circa 52 ettari).

In generale, un sistema fotovoltaico presenta l'indubbio vantaggio di produrre energia elettrica senza emettere, in fase di esercizio, alcuna sostanza inquinante in atmosfera. In altri termini, la produzione di energia elettrica a partire

dall'irraggiamento solare in sostituzione delle fonti fossili consente un risparmio netto di emissioni atmosferiche inquinanti. Il quantitativo di emissioni evitate è in funzione della producibilità annua dell'impianto, ovvero della potenza installata e del rendimento medio dei pannelli e dell'insolazione media.

Tutto ciò presenta innegabili vantaggi ambientali, sebbene anche un sistema fotovoltaico possa comunque comportare alcuni impatti sull'ambiente. Infatti tali sistemi non producono inquinamento durante la fase di esercizio; al limite, potenziali rischi ambientali si potrebbero avere nella fase di produzione ed in quella di smaltimento del sistema alla fine della vita utile. Gli impatti indotti dalla costruzione del medesimo si esplicheranno, quasi esclusivamente, nelle diverse fasi di cantierizzazione, ovvero durante le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'impianto.

I possibili effetti indesiderati, che hanno luogo su scala locale, possono essere distinti in funzione delle diverse fasi di produzione ed uso dell'impianto o in termini di componenti ambientali interessate.

### **5.1. Fase di realizzazione dell'impianto**

La fase di cantierizzazione per un impianto fotovoltaico è sicuramente quella a maggior grado di rischio, in quanto prevede l'apporto di un numero di operazioni e di personale elevato. Investe il sito di progetto ed in parte l'area vasta, dovuta al movimento di mezzi pesanti per il trasporto, la costruzione e l'installazione delle opere.

In fase di cantiere i possibili impatti sono collegati all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni. La fase di cantiere è comunque limitata nel tempo.

Dati i tempi tecnici di realizzazione dell'opera e il numero di lavoratori impiegati (circa 70 operai/tecnici specializzati per un arco temporale complessivo di circa 12 mesi), sarà indispensabile l'allestimento di un vero e proprio cantiere di lavoro dotato di tutte le strutture sanitarie e logistiche necessarie alle unità lavoro addette alle lavorazioni.

Le esigenze idriche ed energetiche del cantiere saranno soddisfatte possibilmente mediante allaccio alle reti comunali e comunque non sarà necessario procedere alla realizzazione di ulteriori interventi specifici che attingano alle risorse in loco. Allo stesso modo, i reflui provenienti dagli impianti igienico/sanitari del cantiere verranno smaltiti, tramite apposita condotta di collegamento, nella rete fognaria comunale, sita nelle immediate vicinanze.

In questa fase, si produrranno necessariamente rifiuti urbani o assimilabili agli urbani, come i materiali di imballaggio dei componenti dell'impianto, mentre i materiali di risulta provenienti dal movimento terra per gli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti e dei cordoli in cemento armato per la recinzione saranno riutilizzati per ricoprire gli scavi stessi. Tali rifiuti saranno opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dal D.lgs. n. 152/06 e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati; in particolare, laddove possibile, come già detto le terre di scavo potranno essere riutilizzate in cantiere come rinterri. Il legno degli imballaggi ed i materiali plastici saranno raccolti e destinati a raccolta differenziata, ovvero potranno essere ceduti a ditte fornitrici; il materiale proveniente da eventuali demolizioni sarà trattato come rifiuto speciale e destinato a discarica autorizzata e/o impianto di recupero. Si prevede la gestione degli stessi in forma centralizzata ed in apposito spazio attrezzato per lo stoccaggio differenziato delle varie frazioni prima del conferimento alle ditte incaricate per lo smaltimento. Tutte le lavorazioni contemplate, prevalentemente di tipo impiantistico, non prevedono la produzione di effluenti liquidi da scaricare e/o trattare. Per la realizzazione di tutte le tipologie di intervento non sarà necessario procedere alla creazione di nuove vie di transito o alla modifica della viabilità esistente, sufficiente alle esigenze di trasporto e di diretto accesso all'area specifica in esame.

Durante la fase di cantiere si assisterà ad un modestissimo incremento del traffico indotto che non impatterà in maniera rilevante su quello già presente lungo la rete stradale del comprensorio in esame. Lo stesso traffico si differenzierà in due tipologie:

- traffico leggero, dovuto al movimento degli operai da e per i luoghi di residenza degli stessi (comuni limitrofi). Sarà tipicamente periodico con due punte massime, una al mattino ed una al pomeriggio;
- traffico pesante, dovuto ai mezzi meccanici pesanti (escavatore, benna meccanica, betoniera, autogru) ed ai TIR per la consegna dei moduli fotovoltaici. Per quanto riguarda i primi, stante la tipologia del sito, si prevede che una volta raggiunto il cantiere gli stessi rimarranno ivi localizzati fino alla chiusura del medesimo, per cui non andranno ad interferire in alcun modo con la viabilità esistente. Per quanto riguarda i secondi, si prevede di smaltirne l'incidenza indotta sul traffico locale mediante un calendario diversificato dei tempi di consegna dei moduli fotovoltaici.

In fase di esercizio dell'impianto il traffico indotto sarà limitato al massimo a due soli automezzi di tipo privato per il trasporto dei tecnici impiegati per la gestione/esercizio del medesimo dai rispettivi comuni di residenza al luogo di lavoro (impianto) e viceversa. Pertanto sarà da considerarsi irrilevante.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti nell'aria, date le caratteristiche intrinseche dell'intervento da realizzare, le uniche da considerare saranno quelle gassose prodotte dalla combustione dei motori degli automezzi di trasporto il cui transito (traffico indotto) sarà comunque limitato nell'arco del giorno. La loro significatività, in termini di incidenza ambientale in loco, risulterà pertanto transitoria e limitata.

Trascurabili saranno anche gli scarichi prodotti dall'utilizzo dei mezzi meccanici pesanti che verranno adoperati, data la tipologia delle lavorazioni da effettuarsi (movimenti di terra per la realizzazione del cordolo perimetrale e delle fondazioni degli edifici; assistenza al montaggio dei moduli), per un arco temporale limitato.

Il materiale proveniente dagli scavi, necessari per la posa in opera dei cordoli in cls di recinzione, delle fondazioni degli edifici, e dei cavidotti per i collegamenti elettrici, verrà impiegato per la sistemazione del terreno adiacente il cordolo di perimetrazione al fine di dare, laddove necessario, le opportune pendenze per il migliore scorrimento delle acque meteoriche all'interno della superficie occupata dall'impianto stesso. Ad ogni modo, la quantità totale degli scavi sarà incapace di produrre qualsiasi tipo di modificazione sull'assetto geomorfologico del sito.

Nel complesso, come precedentemente accennato, per la costruzione dell'impianto e delle opere accessorie si utilizzeranno materiali leggeri, innovativi e completamente removibili. La loro realizzazione, infatti, non necessiterà di alcun genere di manufatto di tipo permanente. I locali tecnici a servizio del sistema (cabine), di modeste dimensioni, saranno realizzati in opera.

Data la tipologia degli interventi da effettuarsi (prevalentemente montaggio e/o assemblaggio di materiali ed impianti), la produzione di polveri sarà da considerarsi praticamente nulla. Quella prodotta dai movimenti di terra si considererà non incidente sulla vegetazione circostante. Irrilevante quella derivante dal traffico indotto, concentrato esclusivamente su strade asfaltate.

Le sole emissioni capaci di produrre un impatto saranno riconducibili al rumore e alle vibrazioni prodotti dai mezzi utilizzati per svolgere le lavorazioni previste (entità del disturbo sui recettori ovvero sulla componente faunistica potenzialmente presente in loco). Le stesse, infatti, produrranno un incremento della rumorosità nell'area interessata dalle lavorazioni. In questo caso, comunque, l'impatto prodotto sulla componente faunistica si può considerare poco incidente e soprattutto di tipo temporaneo.

## **5.2. Fase di esercizio dell'impianto**

Durante la fase di esercizio non si riscontra alcun rischio o impatto sulla salute dovuto alla presenza degli impianti fotovoltaici. L'opera da realizzare, nella sua fase di esercizio, inciderà sul sito esclusivamente in termini di occupazione

di suolo e di modifica delle condizioni visuali e percettive del medesimo. Alla luce dei risultati dell'analisi effettuata nella presente relazione, si può affermare che il valore dell'incidenza indotta dall'impianto sulla componente suolo sia trascurabile. Di fatto, l'area specifica interessata ricade all'interno di un'area di tipo agricolo scarsamente utilizzata. Pertanto, la sottrazione d'uso di un'area di circa 21 ettari all'attuale destinazione non comporterà alcun impatto negativo in loco.

Viceversa, considerando gli impatti sulla componente paesaggio, percettiva e visuale, l'opera in oggetto costituisce l'introduzione di nuovi elementi di tipo artificiale in un contesto preesistente.

Ad ogni modo, al fine di ridurre al minimo l'impatto visivo dell'intero impianto, sono stati previsti alcuni interventi di mitigazione, come la piantumazione di vegetazione arbustiva lungo la recinzione e l'eventuale utilizzo di erborelle nelle piazzole di manovra attorno ai locali tecnici, mentre le stradine sterrate non alterano la situazione naturale esistente. Inoltre, i moduli fotovoltaici e le relative strutture, sono stati previsti fino ad un'altezza massima di 4 metri dal suolo (altezza minima dal suolo 0,5 metri) e saranno distribuiti uniformemente sul terreno. È da rilevare inoltre che l'impianto sarà "disegnato" sul territorio. Il risultato di tale importante sforzo progettuale dovrebbe rendere gradevole l'impatto dell'impianto sul terreno.

Infine, non è presente una superficie specchiata riflettente, che possa creare disturbi con il traffico aereo o con la popolazione locale o animale: la superficie di colore blu dei pannelli rende di fatto poco visibile la superficie stessa, che si confonde con le colorazioni del terreno.

In fase di esercizio, l'impianto non prevede attività di manutenzione e pertanto non saranno prodotti rifiuti di alcun genere. Stante le caratteristiche delle soluzioni adottate, infatti, l'unico tipo di attività manutentiva è sostanzialmente riconducibile a quella degli impianti elettrici, consistente nella verifica annuale dell'isolamento dell'impianto verso terra, della continuità elettrica dei circuiti di stringa e del corretto funzionamento degli inverter. Inoltre, i moduli sono praticamente inattaccabili dagli agenti atmosferici, come dimostrato da esperienze di campo e di laboratorio, e si puliscono automaticamente con le piogge.

In fase di esercizio l'impianto non produrrà emissioni, residui o scorie e quindi nessuna sostanza inquinante in atmosfera.

In questa fase, infine, non si producono rumori e dal punto di vista termico non si raggiungono temperature di rilievo.

In fase di esercizio, infine, l'impianto fotovoltaico non genera emissioni elettromagnetiche di particolare rilevanza. Queste possono essere attribuite al passaggio di corrente elettrica di media tensione (dalla cabina di trasformazione BT/MT al punto di connessione della rete locale). A tal riguardo si prevede l'utilizzo di apparecchiature e l'installazione di locali chiusi (ad esempio per il trasformatore BT/MT) conformi alla normativa CEI; per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in MT, si provvederà ad utilizzare cavi schermati e ad interrare gli stessi in modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente.

### **5.3. Fase di smantellamento dell'impianto**

Al termine della vita utile dell'impianto, che ha una durata media di 25 anni, è necessario provvedere al trattamento dei diversi prodotti quali rifiuti speciali, tramite operazioni di riciclo e riutilizzo dei materiali di base quali l'acciaio, il silicio, il vetro.

Gli impatti della fase di dismissione dell'impianto sono relativi alla produzione di rifiuti essenzialmente dovuti a:

- dismissione dei pannelli fotovoltaici
- dismissione delle strutture ad inseguimento monoassiale con tracker;

- dismissione di eventuali cavidotti ed altri materiali elettrici.

Le varie parti dell'impianto saranno separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali acciaio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discarica autorizzata. La maggior parte delle ditte fornitrici di pannelli fotovoltaici propone al cliente, insieme al contratto di fornitura, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, ecc.) ed allo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. Al termine della fase di dismissione la ditta fornitrice rilascia inoltre un certificato attestante l'avvenuto recupero secondo il programma allegato al contratto.

Al completamento della fase di vita utile di ciascuna unità produttiva, ove non fosse possibile la rigenerazione dell'impianto, si procederà alla dismissione dell'impianto.

La dismissione dell'impianto prevede:

- la completa rimozione delle strutture d'impianto;
- il riciclo dei materiali.

Tale operazione mira al ripristino dello stato dei luoghi con conseguente ritorno alla naturalità ante operam e dove fosse necessario anche con la piantumazione di specie arboree locali.

Inoltre, si provvederà alla rimozione delle linee elettriche interrato e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

Il piano di ripristino previsto in progetto prevede che le operazioni di dismissione siano attuabili in tempi brevi (circa 9 mesi). Lo smontaggio e l'allontanamento dei pezzi che costituiscono l'intero impianto, comprese le cabine elettriche, potranno essere effettuate con l'ausilio di gru e di mezzi di trasporto medio-piccoli. Le piste di accesso, le piazzole, i cavidotti e le fondazioni potranno essere smantellati con le normali tecniche di demolizione delle opere civili mediante idonei escavatori e/o martelli demolitori prestando attenzione alla produzione delle polveri attivando opportune misure di minimizzazione.

I rifiuti prodotti nel complesso dalla dismissione dell'impianto ed i materiali da demolizione che ne derivano verranno allontanati dal sito ed avviati ad impianti autorizzati di recupero e/o smaltimento.

#### **5.4. Occupazione del territorio**

Rappresenta l'unico vero impatto ambientale generato da tale tipologia di impianti, dovuta alla necessità di occupazione di ampie superfici a causa della natura diffusa della radiazione solare.

I moduli captanti devono essere disposti secondo file parallele, la cui distanza deve essere calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante tenuto conto dell'inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

In genere, un impianto fotovoltaico richiede circa 10 m<sup>2</sup> netti di terreno per ogni kWp installato. A questo vanno aggiunti gli spazi "di servizio" necessari per le opere accessorie e per le opportune fasce di rispetto al fine di evitare

fenomeni di ombreggiamento. L'incidenza del distanziamento delle schiere di moduli e degli spazi tecnici può essere pari anche a circa il 50% della superficie complessiva, a seconda della tipologia di pannelli utilizzati. Pertanto, la necessità di occupazione di superficie diventa circa il doppio di quella effettivamente occupata dai moduli.

Il progetto in esame prevede l'occupazione di una porzione di territorio pari a circa 21 ettari (il terreno disponibile ha una superficie totale di circa 52 ettari). Da rilevare comunque che l'area "occupata" dai moduli fotovoltaici è in realtà disponibile al 90% in quanto i moduli sono sollevati da terra su strutture monoassiali con tracker per esigenze di ottimizzazione dell'irraggiamento. L'area sottostante è quindi libera. Inoltre, non è in alcun modo pregiudicato lo svolgimento di qualsiasi tipo di pratica agricola nei terreni circostanti, mantenendone inalterato il valore.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area non presenta caratteristiche peculiari di particolare rilievo e la morfologia del sito non verrà variata dall'intervento. A migliorare tale caratteristica progettuale è da puntualizzare che per gli impianti fotovoltaici, data la loro modularità e semplicità di installazione, assecondano la morfologia dei siti.

Per sua natura l'impianto è modulare ed è caratterizzato da reversibilità: pertanto l'occupazione del suolo avverrà per la sola vita di esercizio dell'impianto. Successivamente l'impianto verrà dismesso ed il sito ripristinato e riportato alla situazione *ante operam*.

### **5.5. Inquinamento e disturbi ambientali**

Per quanto riguarda il caso in esame, i disturbi ambientali derivanti dalla realizzazione dell'impianto ed impattanti sulle componenti suolo, aria ed acqua saranno concentrati nelle sole fasi di costruzione e dismissione, visto che in fase di esercizio l'opera di progetto non comporterà nessuna azione e non produrrà nessun effetto inquinante.

### **5.6. Emissioni in atmosfera**

Dalla valutazione sull'irraggiamento solare, si denota la peculiarità particolarmente favorevole del sito all'istallazione della tecnologia in oggetto.

Durante le fasi di costruzione e dismissione le emissioni gassose sono limitate alle sole attività di trasporto, montaggio e dismissione del cantiere e l'aumento di inquinanti è dovuto agli scarichi dei mezzi di trasporto. L'impatto può essere considerato di bassa significatività e reversibile a breve termine.

### **5.7. Impatto sul suolo**

La presenza sul territorio di un impianto fotovoltaico ha modeste ripercussioni sui fenomeni geomorfologici in atto. Si può, pertanto, parlare della gestione della risorsa suolo che può considerarsi come lotta all'erosione, o meglio, estendendo il concetto, alla degradazione.

Nel caso specifico i processi di degradazione del suolo possono essere raggruppati nei seguenti gruppi:

- Erosione idrica (erosione diffusa, per rigagnoli, per fossi ed i vari tipi di movimenti di massa);
- Erosione eolica.

Dalle indagini svolte in sito si è rilevato come, attualmente, alcune zone risultano "sito di attenzione" per rischio idrogeologico – rischio frana; si è deciso comunque, vista l'estensione del terreno, di non utilizzare queste porzioni del terreno ma di disegnare il layout solo sulle zone esenti da problematiche idrogeologiche.



L'area dell'impianto sarà mantenuta allo stato attuale anche dopo la realizzazione dell'impianto, senza eseguire interventi di posa di strati di materiali non assorbenti (calcestruzzi, bitumazione di aree, viabilità interna ecc.) affinché le acque di precipitazione continuino ad incanalarsi nel terreno utilizzando le attuali vie di infiltrazione.

Riguardo all'azione eolica, pur non essendo così importante, questa è concentrata solamente al periodo della fase cantieristica. Durante l'operazione di allestimento di cantiere e della realizzazione delle opere civili si adotteranno tutti i mezzi necessari per mitigare tali effetti mediante utilizzo di acqua polverizzata per l'abbattimento del pulviscolo.

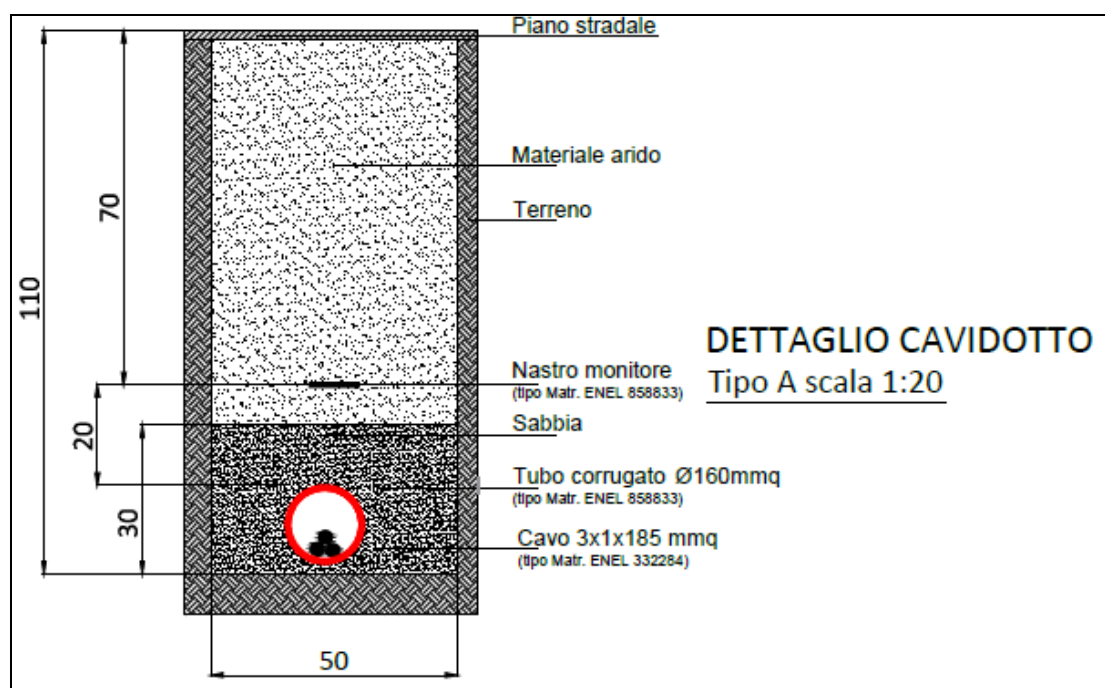
### 5.7.1 Volume di rocce e terre da scavo

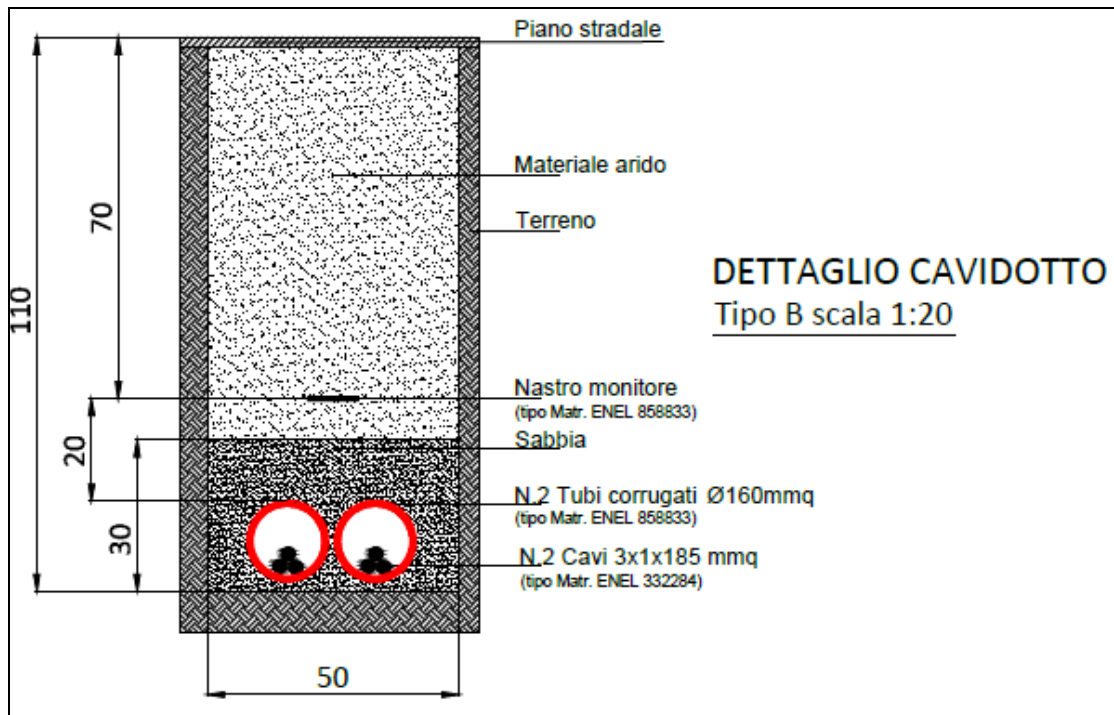
Il seguente paragrafo riporta i calcoli dei volumi dei movimenti di terreno di scavi e riporti necessari per la realizzazione del progetto in oggetto.

Gli scavi per la realizzazione dei cavidotti MT, per la posa delle platee delle cabine/locali tecnici e per le opere di regimentazione delle acque saranno effettuati riutilizzando le terre di scavo estratte in fase di posa, non apportando alcuna modifica permanente alla morfologia del terreno.

#### 5.7.1.1 Cavidotto MT

Di seguito si riportano le sezioni degli scavi del cavidotto MT interni, la cui larghezza è di 0,5 m e la profondità di 1,1 m sia per il tipo A che per il tipo B.



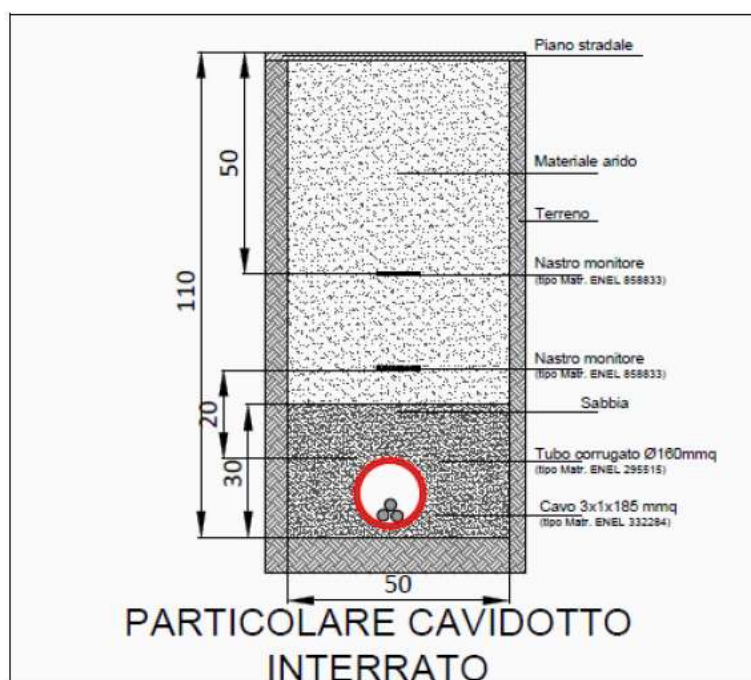


Il cavidotto MT interno avrà una lunghezza di circa 1.492 m, come da elaborato grafico “EG-12 Planimetria generale Cavidotto MT interno”.

Calcolo scavo per cavidotto MT interno:  $0,5 \text{ m} \times 1,1 \text{ m} \times 1.492 \text{ m} = 820,6 \text{ m}^3$

Si ribadisce che il cavidotto interrato verrà realizzato riutilizzando le terre di scavo estratte in fase di posa, non apportando alcuna modifica permanente alla morfologia del terreno.

Si riporta la sezione dello scavo del cavidotto MT all'esterno, la cui larghezza è di 0,5 m e la profondità di 1,1 m.



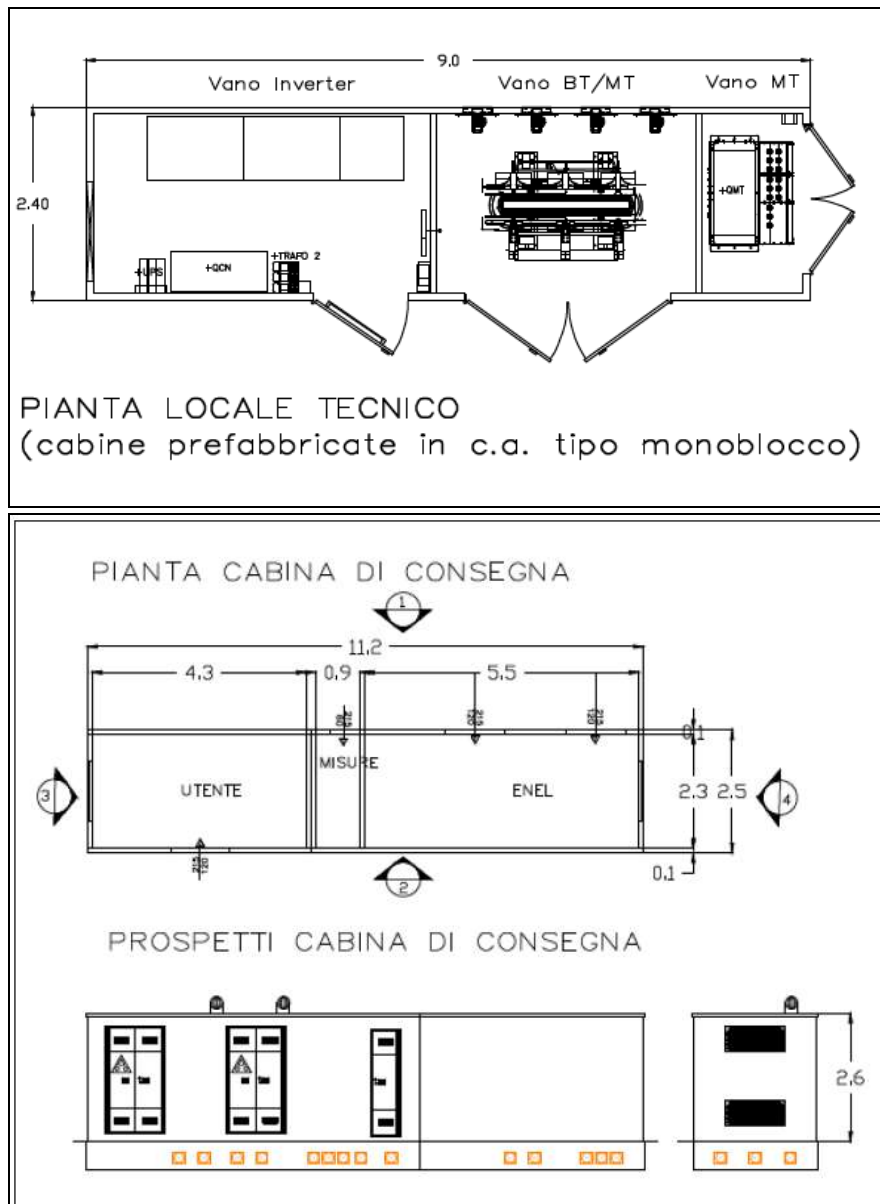
Il cavidotto MT esterno avrà una lunghezza di circa 1.100 m.

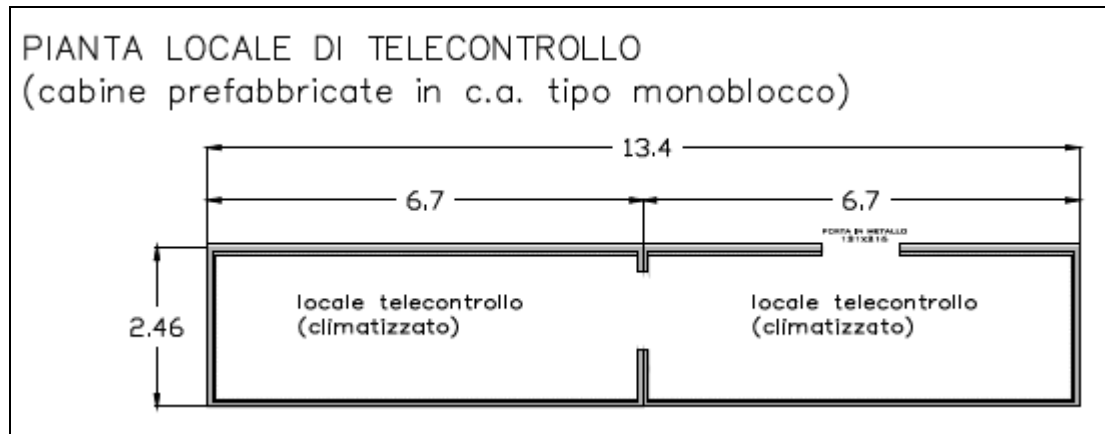
Calcolo scavo per cavidotto MT esterno:  $0,5 \text{ m} \times 1,1 \text{ m} \times 1.100 \text{ m} = 605 \text{ m}^3$

Il cavidotto MT esterno sarà interrato e verrà realizzato lungo la viabilità esistente (sul bordo della strada asfaltata), ripristinando la pavimentazione stradale e riutilizzando le terre di scavo estratte in fase di posa, non apportando alcuna modifica permanente alla morfologia del terreno.

#### 5.7.1.2 Platee Cabine

La posa di n. 6 locali tecnici (area di circa  $21,6 \text{ m}^2$ ), di n. 1 cabina di telecontrollo (area di circa  $32,96 \text{ m}^2$ ) e di n. 1 cabina di consegna (area di circa  $28 \text{ m}^2$ ), necessiterà di uno scavo superficiale, con una profondità di 0,5 m, come da elaborato “EG-09 Prospetto e dimensione locale telecontrollo e cabina di consegna”.





Calcolo scavo locali tecnici:  $21,6 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} \times 6 = \mathbf{64,8 \text{ m}^3}$

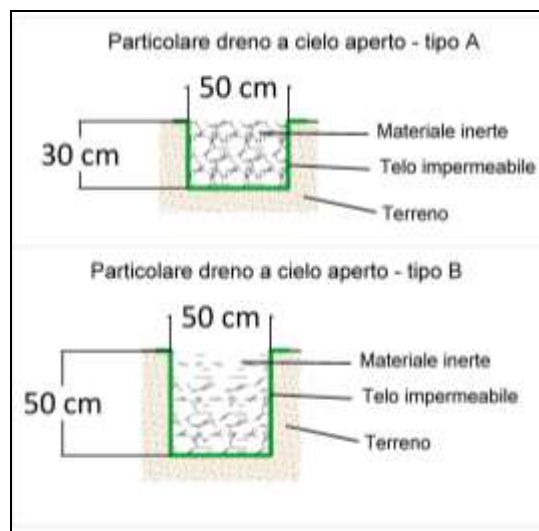
Calcolo platea cabina di telecontrollo:  $32,96 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} \times 1 = \mathbf{16,48 \text{ m}^3}$

Calcolo platea cabina di consegna:  $28 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m} \times 1 = \mathbf{14 \text{ m}^3}$

Totale volumi scavo per platee: circa **95,3 m<sup>3</sup>**

#### 5.7.1.3 Regimentazione Acque

Di seguito si riporta la sezione dello scavo del dreno a cielo aperto di Tipo A (larghezza 0,5 m e profondità 0,3 m) e di Tipo B (larghezza 0,5 m e profondità 0,5 m) previsti sull'impianto.



Come indicato nell'elaborato "EG-17 Planimetria Regimentazione acque", lo scavo del tipo A ha una lunghezza totale di circa 1.600 m, mentre quella del tipo B ha una lunghezza totale di circa 2.300 m.

Calcolo scavo del tipo A:  $0,5 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 1.600 \text{ m} = \mathbf{240 \text{ m}^3}$

Calcolo scavo del tipo B:  $0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 2.300 \text{ m} = \mathbf{575 \text{ m}^3}$

Totale volumi scavo per regimentazione acque: circa **815 m<sup>3</sup>**

#### 5.7.1.4 Calcolo Volumi

Opera	Volumi m <sup>3</sup>
Cavidotto MT interno	820,6
Cavidotto MT esterno	605
Platee cabine	95,3
Regimentazione acque	815
<b>Totale</b>	<b>2.335,9</b>

La realizzazione dell'impianto comporterà quindi una movimentazione di terreno pari a circa **2.335,9 m<sup>3</sup>**.

#### 5.8. Utilizzo delle risorse naturali

L'utilizzo di risorse naturali sarà relativo all'impiego di materiali inerti ed acqua per le attività di cantiere.

Durante la fase di esercizio l'impatto sarà fortemente positivo dato il notevole risparmio in termini bilancio energetico ambientale, soprattutto in riferimento ai combustibili fossili.

#### 5.9. Impatto sul clima

L'attività dell'impianto in questione è da ritenersi ininfluyente sul microclima della zona, non apportando nessuna variazione su temperatura, ventosità, umidità, ecc.

#### 5.10. Variazione del clima acustico

L'installazione di un parco fotovoltaico, per le sue caratteristiche tecniche, non è fonte di inquinamento acustico o vibrazioni di rilievo. Tuttavia la fase di costruzione e dismissione dell'impianto non è esente da tale impatto, dovuto principalmente al trasporto ed assemblaggio dei vari pezzi. Le attività cantieristiche sono temporanee, si svolgeranno esclusivamente durante le ore diurne e saranno confinate alla zona interessata dai lavori, pertanto non causeranno effetti dannosi all'uomo o all'ambiente circostante, anche per l'assenza nelle aree limitrofe di ricettori sensibili. I livelli di vibrazione nei casi di attività che implicano l'utilizzo di macchinari che generano vibrazioni di particolare entità e persistenza saranno sempre al di sotto dei limiti imposti dalle normative di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 – *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*).

La scarsa densità abitativa e la lontananza dai centri abitati rendono le emissioni di rumore e vibrazioni, nella fase di costruzione e dismissione, tali da non arrecare nessun impatto importante sulla popolazione.

#### 5.11. Variazione del campo termico

Ogni pannello fotovoltaico assorbe l'energia solare che riceve nell'arco della giornata: in tali condizioni il modulo fotovoltaico si porta in equilibrio termico con l'ambiente, a meno della frazione di energia radiante convertita in elettricità. Nel momento di massimo irraggiamento solare, i moduli si surriscaldano, ma tale fenomeno è limitato alla superficie del pannello e, avendo un'inerzia termica molto bassa, il calore non viene trasmesso agli strati dell'atmosfera

circostante. Al termine del giorno, quando non è più illuminato, il modulo restituisce il poco calore residuo, come avviene usualmente per un'automobile ferma in un parcheggio auto, esposta al sole nelle ore più calde della giornata. Ciò non implica una variazione significativa del microclima locale, in quanto non viene modificata la quantità di energia che il terreno riceverebbe in condizioni normali, se non per la frazione di energia sottratta e convertita in energia elettrica. Assorbendo tale energia il pannello evita il riscaldamento della superficie sottostante: l'impianto fotovoltaico in pratica si potrebbe paragonare ad un parcheggio auto costituito da tante pensiline esposte al sole. In definitiva, si assiste soltanto ad un leggero sfasamento temporale tra l'assorbimento dell'energia solare e la restituzione del calore nel momento in cui il pannello non viene più illuminato.

Inoltre, le file di pannelli sono equidistanziate tra loro e ciò garantisce una sufficiente circolazione di aria al di sotto dei pannelli, per semplice moto convettivo o per aerazione naturale. Si ritiene pertanto che l'impatto risulta essere trascurabile e non necessita di mitigazioni.

### 5.12. Traffico dei mezzi e gestione della viabilità

L'intervento progettuale non comporterà aumenti significativi di traffico poiché sarà limitato alle normali operazioni di costruzione e dismissione. Pertanto l'impatto risulta essere di bassa significatività e di breve durata.

Per quanto riguarda la viabilità interna, essa sarà realizzata senza eseguire interventi di posa di strati di materiali non assorbenti (calcestruzzi, bitumazione di aree, viabilità interna ecc.), al fine di consentire alle acque di precipitazione di incanalarsi nel terreno utilizzando le attuali vie di infiltrazione.

### 5.13. Impatto visivo e paesaggistico

In generale, si può affermare che valutando gli impatti intervenienti nella realizzazione di un parco solare quello legato al disturbo del paesaggio per intrusione visiva potrebbe apparire il più rilevante.

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del **valore** del paesaggio,
- un indice VI, rappresentativo della **visibilità** dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$IP=VP*VI$$

#### VALORE DA ATTRIBUIRE AL PAESAGGIO (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio **VP** connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (N), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V)

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.



**INDICE DI NATURALITÀ (N)**

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella seguente tabella, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

<b>AREE</b>	<b>INDICE N</b>
<b><i>Territori industriali o commerciali</i></b>	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
<b><i>Territori agricoli</i></b>	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
<b><i>Boschi e ambienti semi-naturali</i></b>	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

*Tabella Indice di naturalità*

**QUALITÀ ATTUALE DELL'AMBIENTE PERCETTIBILE (Q)**

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

<b>AREE</b>	<b>INDICE Q</b>
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree semi naturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

*Tabella Indice di qualità dell'ambiente percepito*

**PRESENZA DI ZONE SOGGETTE A VINCOLO (V)**

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella seguente tabella.

<b>AREE</b>	<b>INDICE V</b>
Zone con vincolo storico — archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Tabella Indice vincolistico

### 5.13.1 Visibilità dell'impianto (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un generatore solare fotovoltaico (i moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono considerare:

1. come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione,
2. elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a:

$$VI=P*(B+F)$$

#### INDICE DI PERCETTIBILITÀ DELL'IMPIANTO (P)

Per quanto riguarda la *percettibilità dell'impianto P*, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

<b>AREE</b>	<b>INDICE P</b>
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

*Tabella Indice di panoramicità*

### INDICE DI BERSAGLIO (B)

Con il termine "*BERSAGLIO*", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie).

Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto.

Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

### INDICE DI FRUIZIONE DEL BERSAGLIO (F)

Infine *indice di fruibilità* F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie.

L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

### ANDAMENTO DELLE SENSIBILITÀ VISIVA ED INDICE DI BERSAGLIO

I generatori fotovoltaici sono costituiti da strutture che si sviluppano principalmente in piano e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta elevata anche a distanze non rilevanti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza, considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore ed il generatore, in funzione della quale vengono valutate le altezze (degli elementi costituenti il generatore fotovoltaico) percepite da osservatori posti a distanze crescenti.

La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza H dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione  $\alpha$  (pari a  $45^\circ$ ), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio esso a pari a  $26,6^\circ$  per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

L'altezza percepita H risulta funzione dell'angolo  $\alpha$  secondo la relazione:

$$H = D \cdot \tan(\alpha)$$

Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H. Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e a confondersi con lo sfondo.

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di generatore fotovoltaico nel suo complesso è necessario considerare l'effetto di insieme.

A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto d'insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dall'estensione dell'impianto, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo.

Più in particolare, l'*indice di affollamento IAF* è definito come la percentuale (valore compreso tra 0 e 1) di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato.

Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita degli elementi visibili e l'indice di affollamento:

$$B = H \cdot IAF$$

Dove:

- H dipende dalla distanza di osservazione rispetto al primo pannello fotovoltaico visibile ed è calcolato con la formula sopracitata
- Il valore IAF varia da 0 a 1, con IAF=0 quando non è visibile nessuno pannello fotovoltaico e con IAF=1 quando è visibile l'intero impianto.

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- il minimo valore di B (pari a 0), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (pannelli fotovoltaici fuori vista),
- il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1) cosicché BMAX a pari ad HT.

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

### 5.13.2 Valutazione Impatto Paesaggistico dell'opera proposta

Quanto riportato nei paragrafi precedenti è stato utilizzato al fine di ottenere una valutazione della visibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto.

In allegato alla presente Relazione (S.T-02 e S.T-02 bis Inquadramento su Ortofoto con Rilievo Fotografico dell'area e EG-18 Fotoinserimenti) si riporta il risultato grafico dello studio in questione.

In particolare, considerato che il territorio interessato dal presente progetto è agricolo incolto, sono stati attribuiti agli indici precedentemente elencati i seguenti valori:

- **Indice di naturalità (N)= 3 - "Terreni agricoli seminativi e incolti";**
- **Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)= 3 - "Aree agricole";**
- **Presenza di zone soggetta a vincolo (V)=1 - "Zone con vincoli archeologici di tipo B".**

**DA CIÒ SI DEDUCE CHE IL VALORE DA ATTRIBUIRE AL PAESAGGIO È  $VP=N+Q+V$   
(VP)= 7**

Per quel che riguarda la visibilità dell'impianto, si ha:

- **Indice di percettibilità dell'impianto (P)= 1,2 - " Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)"**
- **Indice di bersaglio (B) = vedi tabelle**
- **Indice di fruizione del paesaggio (F) = 0,3**

**Con  $VI=P*(B+F)$ , può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico in progetto è da considerarsi Medio Basso.**

Per il calcolo della visibilità dell'impianto (**VI**) sono stati individuati 13 punti caratteristici di osservazione (punti bersaglio) verificando l'intervisibilità degli stessi tramite un modello DTM, ricavato tramite il software Google Earth, che si estende su un'area di circa 13 Km<sup>2</sup> e con raggio di 2 Km.

Di seguito riportiamo l'area d'interesse, l'ubicazione dei 13 punti e i loro profili di intervisibilità:





Figura 24 - Area d'interesse

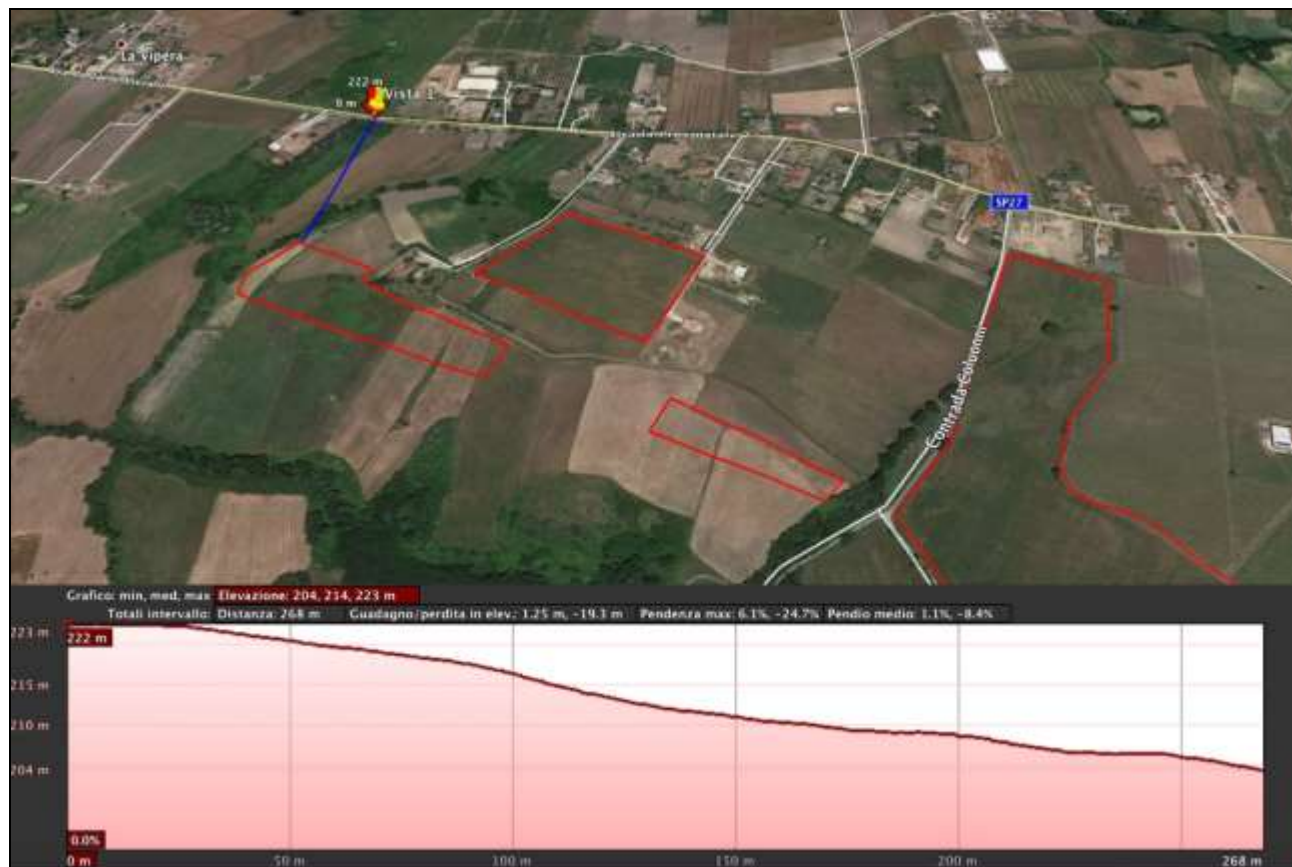


Figura 25 - vista 1 SP 27

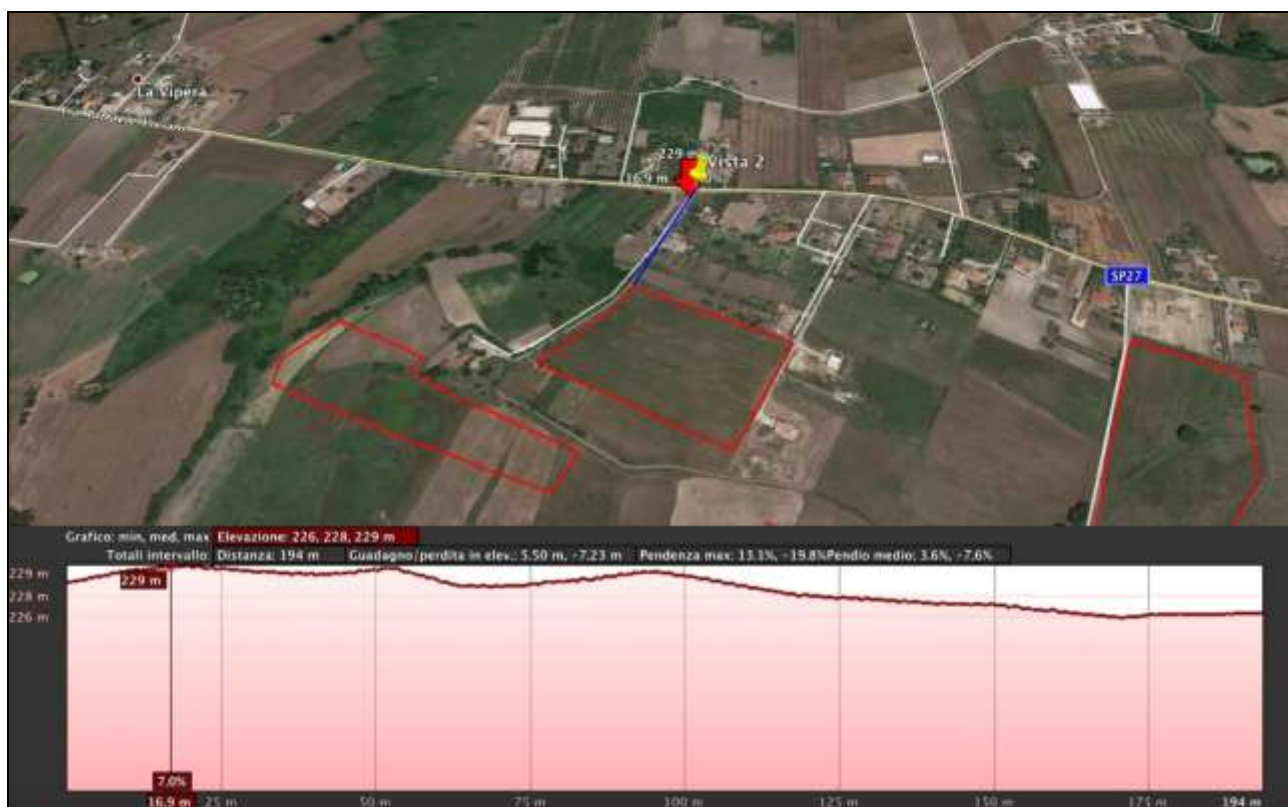


Figura 26 – vista 2 SP 27



Figura 26 – vista 3 SP 27





Figura 27 - vista 4 SP 27

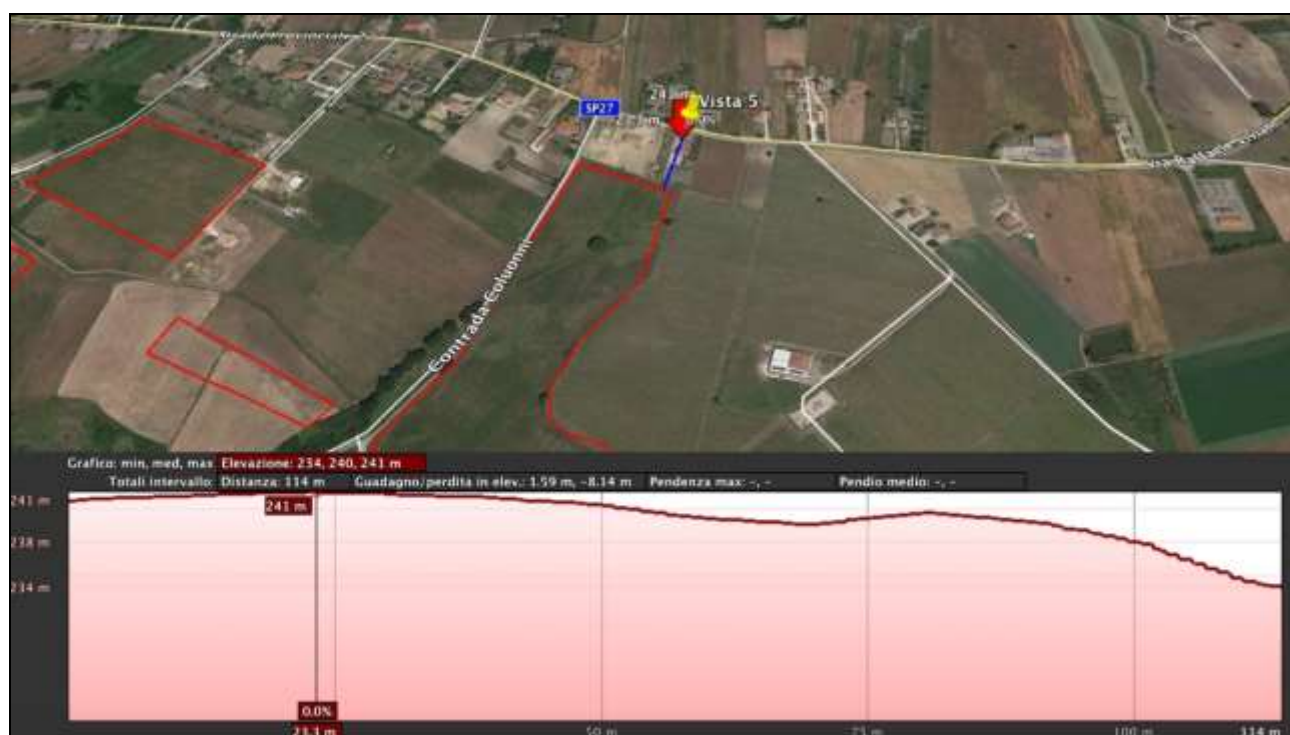


Figura 27 - vista 5 SP 27



Figura 28 – vista 6-B2 SC c/da Coluonni

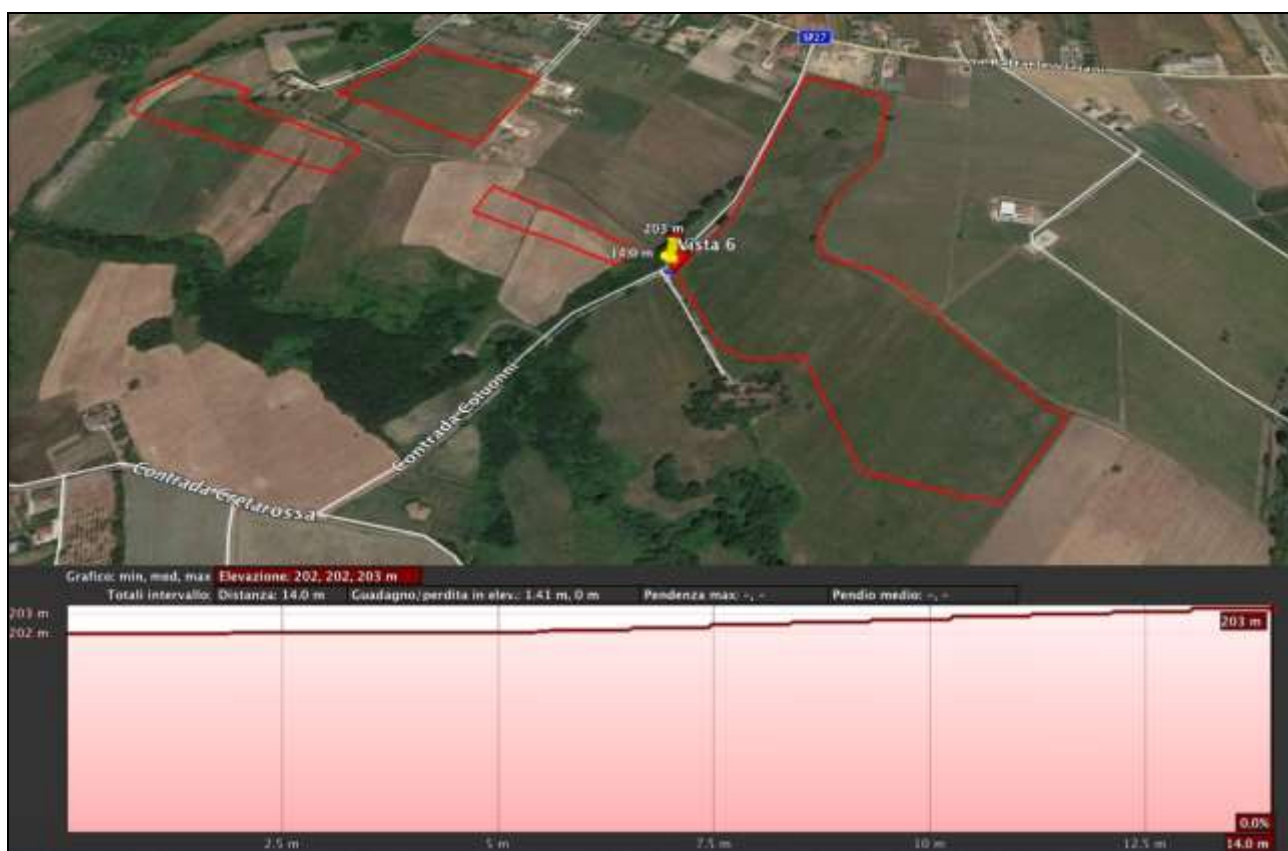


Figura 29 – vista 6-D SC c/da Coluonni



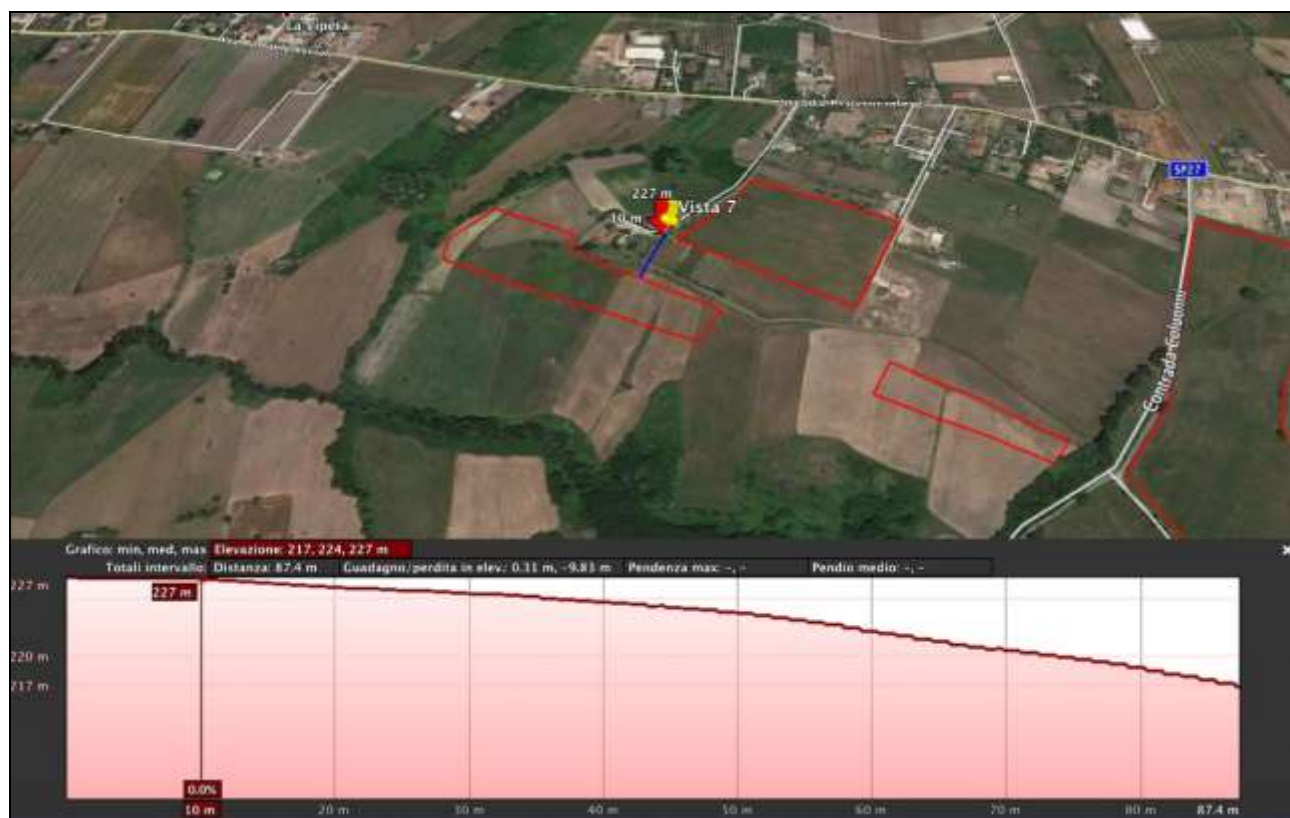


Figura 30 – vista 7-A strada interpoderale

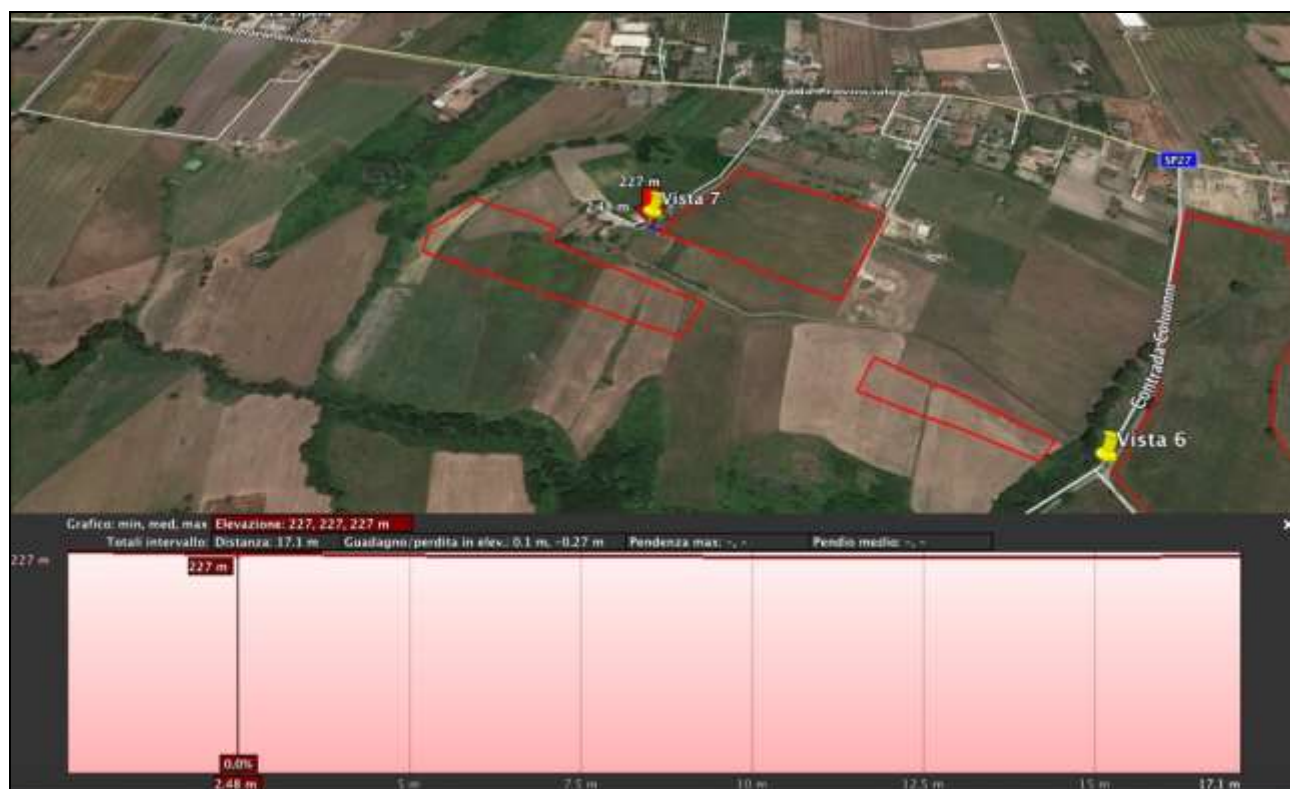


Figura 31 – vista 7-B1 strada interpoderale



Figura 32 – vista 8-B2 incrocio SC c/da Coluonni – c/da Cretarossa



Figura 33 – vista 8-D incrocio SC c/da Coluonni – c/da Cretarossa





Figura 34 – vista 9- SC c/da Cretarossa

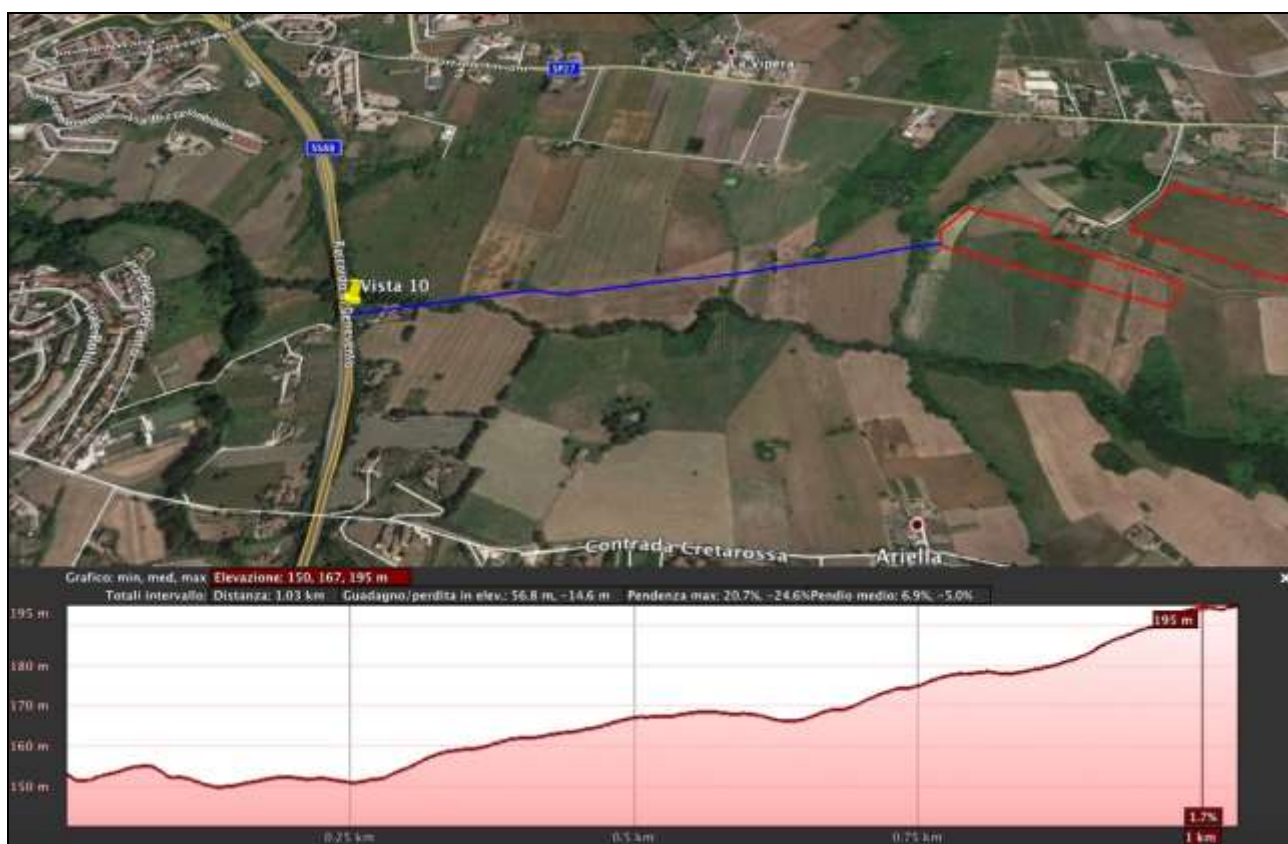


Figura 35 – vista 10 SS 88 Raccordo Benevento

La tabella successiva riporta i 13 punti bersaglio, unitamente alla indicazione dell'indice di panoramicità P attribuito sulla base della tabella precedente e dell'indice di fruibilità F attribuito in base ad una stima della densità di popolazione dei centri abitati, alla struttura delle vie di comunicazione ad ai volumi di traffico per le strade.

N.	Località	Indice P	Indice F
1	Vista 1 SP 27	1,2	0,3
2	Vista 2 SP 27	1,2	0,3
3	Vista 3 SP 27	1,2	0,3
4	Vista 4 SP 27	1,2	0,3
5	Vista 5 SP 27	1,2	0,3
6-D	Vista 6 SC C/da Coluonni	1,2	0,3
6-B2	Vista 6 SC C/da Coluonni	1,2	0,3
7-B1	Vista 7 strada interpoderale	1,2	0,3
7-A	Vista 7 strada interpoderale	1,2	0,3
8-D	Vista 8 Incrocio SC C/da Coluonni-C/da Cretarossa	1,2	0,3
8-B2	Vista 8 Incrocio SC C/da Coluonni-C/da Cretarossa	1,2	0,3
9	Vista 9 SC C/da Cretarossa	1,2	0,3
10	Vista 10 SS 88 Raccordo BN	1,2	0,3

La tabella successiva riporta per ciascun punto bersaglio, i relativi valori della distanza percepita, dell'indice di affollamento e del corrispondente indice di bersaglio. Per semplicità, l'altezza percepita H è stata calcolata considerando il suolo liscio, senza tenere quindi conto della effettiva orografia, ma solo della distanza fra il punto bersaglio e l'impianto, e con riferimento ad una altezza complessiva (pannello + sostegno) di 2 m.

N.	Distanza (m)	Altezza (H)	Indice IAF	Indice B
1	268	21	0,2	4,2
2	194	3	0	0
3	298	3	0	0
4	106	5	0	0
5	114	9	0,1	0,9
6-D	14	3	0,05	0,15
6-B2	64	3	0,05	0,15
7-B1	17	2	0,2	0,4
7-A	87,4	12	0	0
8-D	541	9	0,9	8,1
8-B2	496	6	0,9	5,4
9	610	2	0,75	1,5
10	1030	44	0,25	11

Infine, la tabella successiva riporta per ciascun punto bersaglio, gli indici relativi al valore del paesaggio VP e alla visibilità dell'impianto VI, quest'ultima calcolata sulla base dei tre indici P, F e B, unitamente all'indice di impatto sul paesaggio IP.

N.	Località	VP	VI	IP
1	Vista 1 SP 27	7	5,4	37,8
2	Vista 2 SP 27	7	0,36	2,52
3	Vista 3 SP 27	7	0,36	2,52
4	Vista 4 SP 27	7	0,36	2,52
5	Vista 5 SP 27	7	1,44	10,08
6-D	Vista 6 SC C/da Coluonni	7	0,54	3,78
6-B2	Vista 6 SC C/da Coluonni	7	0,54	3,78
7-B1	Vista 7 strada interpoderale	7	0,84	5,88
7-A	Vista 7 strada interpoderale	7	0,36	2,52
8-D	Vista 8 Incrocio SC C/da Coluonni-C/da Cretarossa	7	10,08	70,56
8-B2	Vista 8 Incrocio SC C/da Coluonni-C/da Cretarossa	7	6,84	47,88
9	Vista 9 SC C/da Cretarossa	7	2,16	15,12
10	Vista 10 SS 88 Raccordo BN	7	13,56	94,92

Dall'esame dei risultati ottenuti si può osservare che la zona più influenzata dalla presenza dell'impianto è la contrada Cretarossa posta di fronte l'impianto con distanze che variano da circa 540 m a 610 m e con un'orografia sfavorevole per la quale si ha una panoramica pressoché totale del versante su cui agirà l'impianto.

Altre criticità si osservano dalle visuali n. 1 posta sulla SP 27 e n. 10 posta sulla SS 88 Raccordo di Benevento. Tuttavia l'altezza percepita dell'impianto risulta di pochi centimetri e la vista disturbata dalla vegetazione che si trova tra punti di osservazione ed impianto e dall'orografia del territorio.

Per quanto riguarda gli altri punti, la visibilità è per la maggior parte nulla e la distanza è tale per cui l'impatto è basso. È evidente dunque come la distanza e l'orografia del terreno siano le forme di mitigazioni migliori in quanto riducono realmente l'impatto visivo.

A conferma di quanto finora citato, di seguito si inseriscono le mappe dell'intervisibilità dei punti bersaglio estratte dal software Google Earth che evidenziano in verde le aree d'impianto visibili considerando una distanza di 2 m dal suolo (altezza media dei pannelli fotovoltaici).



*Figura 36 – vista 1 SP 27*



*Figura 37 – vista 2 SP 27*





Figura 38 – vista 3 SP 27



Figura 39 – vista 4 SP 27



Figura 40 – vista 5 SP 27



Figura 41 – vista 6 SC c/da Coluonni





*Figura 42 – vista 7 strada interpodereale*



*Figura 43 – vista 8 incrocio SC c/da Coluonni – c/da Cretarossa*



*Figura 44 – vista 9 incrocio SC c/da Cretarossa*



*Figura 45 – vista 10 SS 88 Raccordo Benevento*



Si allega ulteriore mappa dell'intervisibilità con la localizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 4 MW (evidenziato in viola) in località Cancelleria a distanza di circa 2 km ad Est dell'area interessata dall'intervento che risulta non visibile e di conseguenza gli effetti non risultano cumulabili.

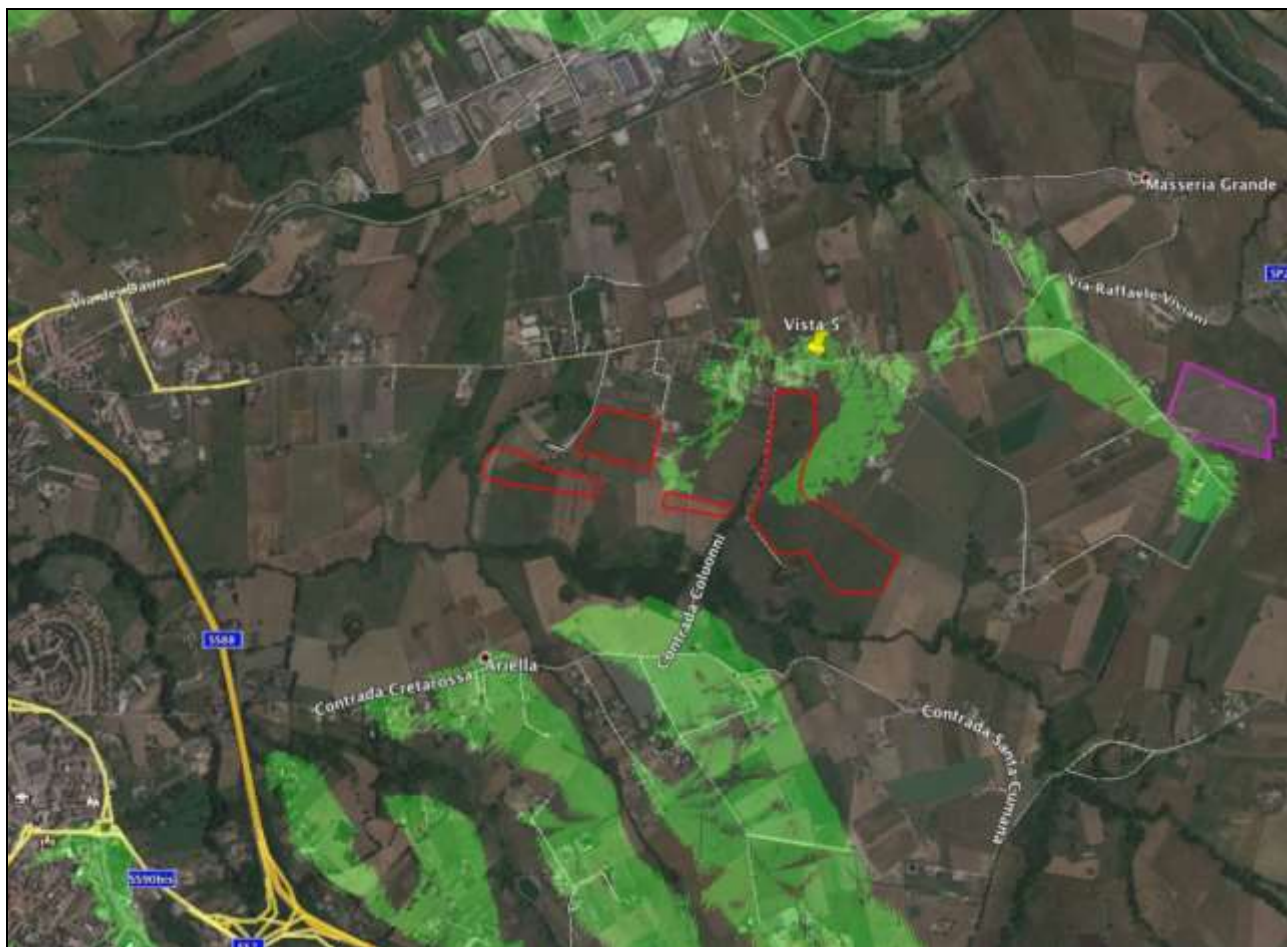


Figura 46 – vista impianto già realizzato (in viola), impianto oggetto dell'istanza (in rosso)

### 5.13.3 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

I problemi finora riscontrati riguardano soprattutto le grandi superfici riflettenti. Tale disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione.

Questo fenomeno però si verifica esclusivamente per superfici fotovoltaiche “a specchio” montate su architetture verticali di edifici. Considerando le caratteristiche progettuali (inclinazione dei pannelli contenuta e superficie non specchiata) il fenomeno si può considerare trascurabile per gli impianti posizionati al suolo nudo.

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

### 5.13.4 Limiti spaziali dell'impatto

I limiti spaziali dell'impatto visivo sono rappresentati dalle aree del parco fotovoltaico e quelle immediatamente adiacenti.

### 5.13.5 Probabilità dell'impatto

La probabilità dell'impatto può definirsi bassa, in quanto l'impianto è localizzato lontano da centri abitati, è visibile solo per un breve tratto dalla SS 27, dalla SS 88 Raccordo di Benevento e dalla strada comunale di contrada Cretarossa limitrofa all'impianto.

### 5.13.6 Durata e reversibilità dell'impatto

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto quindi di medio periodo (circa 25 anni) e reso reversibile dalla dismissione dell'opera.

### 5.13.7 Misure di mitigazione dell'impatto

L'impatto visivo può essere mitigato rispettando le opportune distanze dagli abitati, dalle strade ecc., ovvero schermando con elementi arborei o arbustivi i suddetti punti di osservazione, fatta salva, ovviamente, l'esigenza di evitare ombreggiamenti del campo fotovoltaico.

In particolare, data l'installazione di una recinzione a protezione dell'impianto è previsto l'utilizzo di specie vegetali compatibili con il modello di vegetazione potenziale o con la destinazione d'uso caratteristici dell'area di interesse a copertura della stessa.

La recinzione che verrà installata prevede anche la tutela dei corridoi faunistici attraverso la presenza di varchi adatti alla fauna locale.

Ulteriore forma di mitigazione che potrebbe essere attuata per ridurre l'impatto visivo dai punti più sensibili è quella di tingeggiare i locali tecnici, confondendoli con il terreno, con colorazioni simili al paesaggio naturale locale.



Figura 47 – Fotoinserimento: Tipologia recinzione

#### 5.14. Navigazione aerea: valutazione abbagliamento visivo e potenziali ostacoli

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una 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.

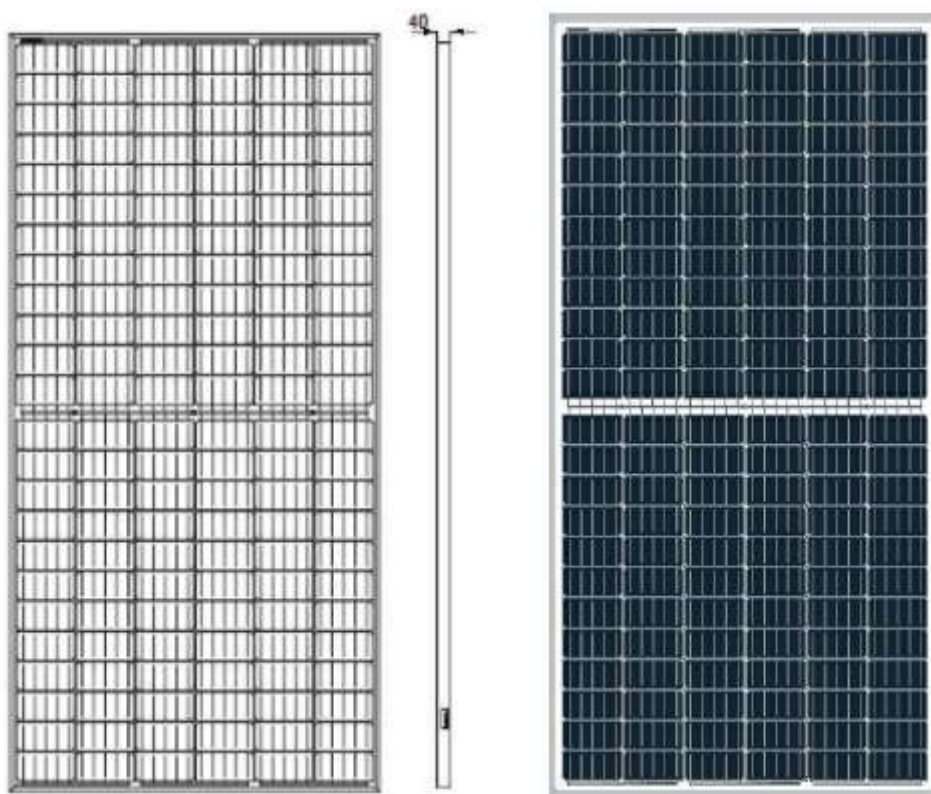
Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione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

Il presente capitolo, tenendo conto del D.M. 01/02/2006 "Norme di attuazione della legge 2 aprile 1968, n. 518, concernente la liberalizzazione dell'uso delle aree di atterraggio", analizza i possibili fenomeni di abbagliamento prodotti dall'impianto fotovoltaico in oggetto.

##### 5.14.1 Caratteristiche tecniche dei moduli utilizzati

I moduli fotovoltaici che saranno installati sull'impianto in oggetto, tipo LONGI Solar modello LR4-72HBD-425M in silicio monocristallino bifacciale della potenza di picco di 425 Wp e delle dimensioni pari a 2131x1052x40mm, sono realizzati con vetro anteriore ad alta trasmittanza e dotato di rivestimento antiriflesso, caratteristiche necessarie ad aumentare il rendimento del modulo fotovoltaico e **che di fatto rendono pressoché nulla la possibilità di riflessi e abbagliamenti** generati dall'impianto fotovoltaico.

I moduli indicati sono bifacciali, cioè trasformano in energia elettrica anche la luce riflessa dal terreno sottostante, quindi attenuano in parte anche i fenomeni di riflessione da parte del suolo.





Di seguito sono riportano le caratteristiche **eletttriche** del modulo scelto:

Electrical Characteristics						Test uncertainty for Pmax: ±3%				
Model Number	LR4-72HBD-415M		LR4-72HBD-420M		LR4-72HBD-425M		LR4-72HBD-430M		LR4-72HBD-435M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	415	308.6	420	312.3	425	316.0	430	319.7	435	323.5
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.0	45.6	49.2	45.8	49.4	46.0	49.6	46.2	49.8	46.4
Short Circuit Current (Isc/A)	10.73	8.69	10.80	8.74	10.86	8.80	10.93	8.85	11.00	8.91
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	40.5	37.7	40.8	37.9	41.0	38.1	41.2	38.2	41.4	38.4
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.23	8.19	10.30	8.25	10.37	8.30	10.44	8.36	10.51	8.42
Module Efficiency(%)	18.5		18.7		19.0		19.2		19.4	
STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25 °C, Spectra at AM1.5										
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m², Ambient Temperature 20 °C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/5										

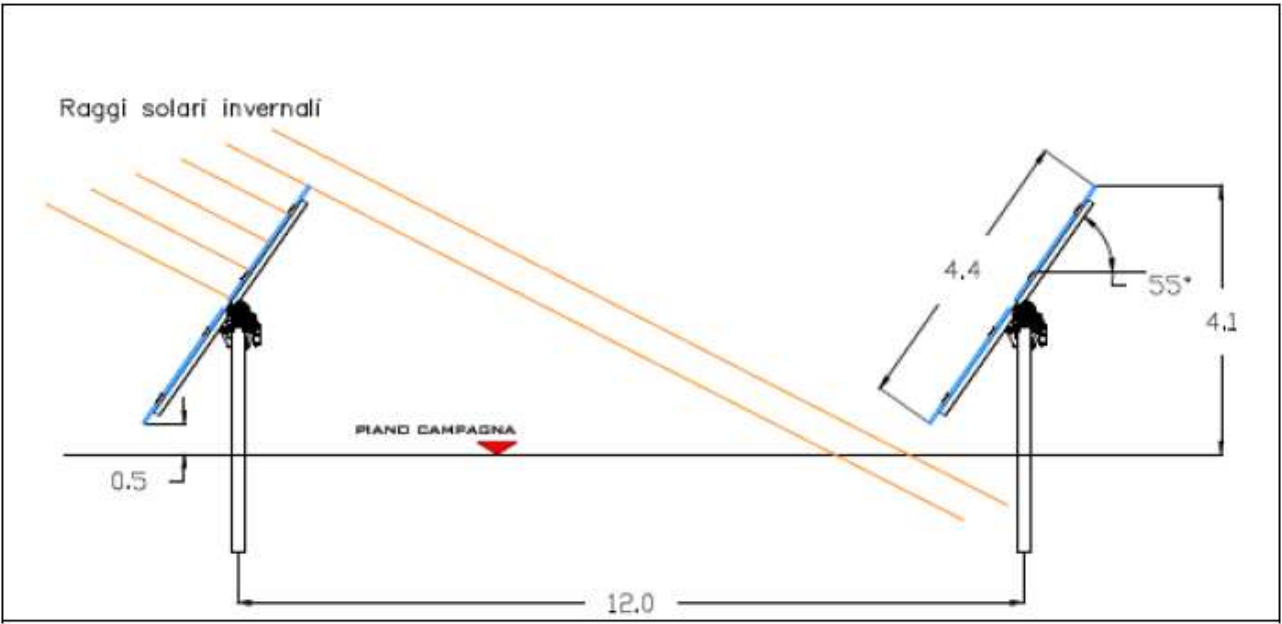
Di seguito sono riportano le caratteristiche **meccaniche** e **operative** del modulo scelto:

Mechanical Parameters	Operating Parameters
Cell Orientation: 144 (6x24)	Operational Temperature: -40 °C ~ +85 °C
Junction Box: IP68, three diodes	Power Output Tolerance: 0 ~ +5 W
Output Cable: 4mm², 300mm in length, length can be customized	Voc and Isc Tolerance: ±3%
Glass: 2.0mm coated tempered glass	Maximum System Voltage: DC1500V (IEC&UL)
Weight: 29.0kg	Maximum Series Fuse Rating: 20A
Dimensions: 2131x1052x40mm	Nominal Operating Cell Temperature: 45±2 °C
Packaging: 26pcs per pallet 520pcs per 40'HC	Application Class: Class II
	Fire Rating: UL type 6
	Bifaciality: ≥75%

I moduli saranno montati sul terreno con una inclinazione max di 55° rispetto il piano orizzontale.

La disposizione di tali strutture di sostegno è tale da garantire l'assenza di ombreggiamento reciproco tra le file di moduli (la distanza tra le file di pannelli sarà non inferiore a 12 m).

L'altezza dei pannelli dal suolo in base all'inclinazione varia dai 0,5 m ai 4,1 m.





### 5.14.2 Analisi del Fenomeno: moto apparente del sole

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).

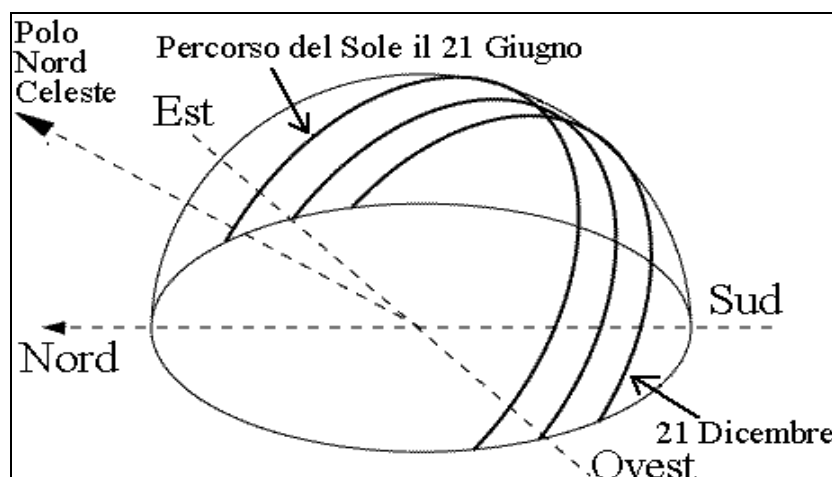


Figura 48 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici compresa tra 0,5 m e 4,1 m e del loro angolo di inclinazione variabile fino a 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. In questo caso, inoltre, essendo i moduli dotati di un sistema di inseguimento (tracker), l'angolo formato dal piano dei moduli fotovoltaici e dalla radiazione solare sarà di circa 90° per la maggior parte del giorno, per massimizzare la producibilità dell'impianto. Ciò comporta una notevole riduzione dell'angolo di riflessione.

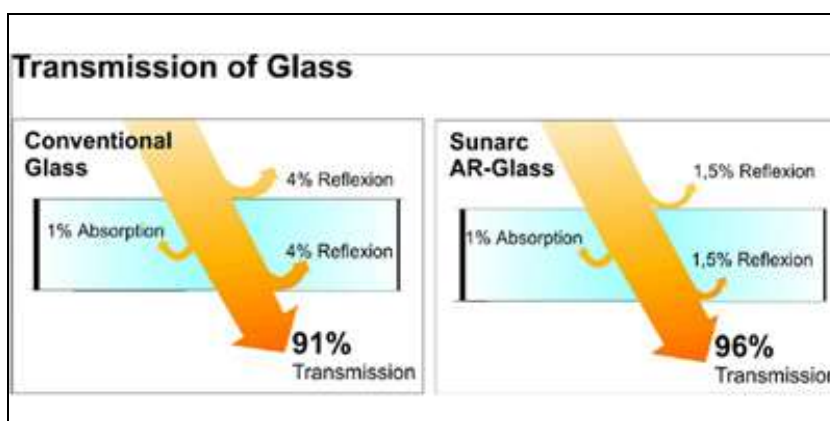
### 5.14.3 Rivestimento antiriflettente dei moduli fotovoltaici

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 un 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 a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

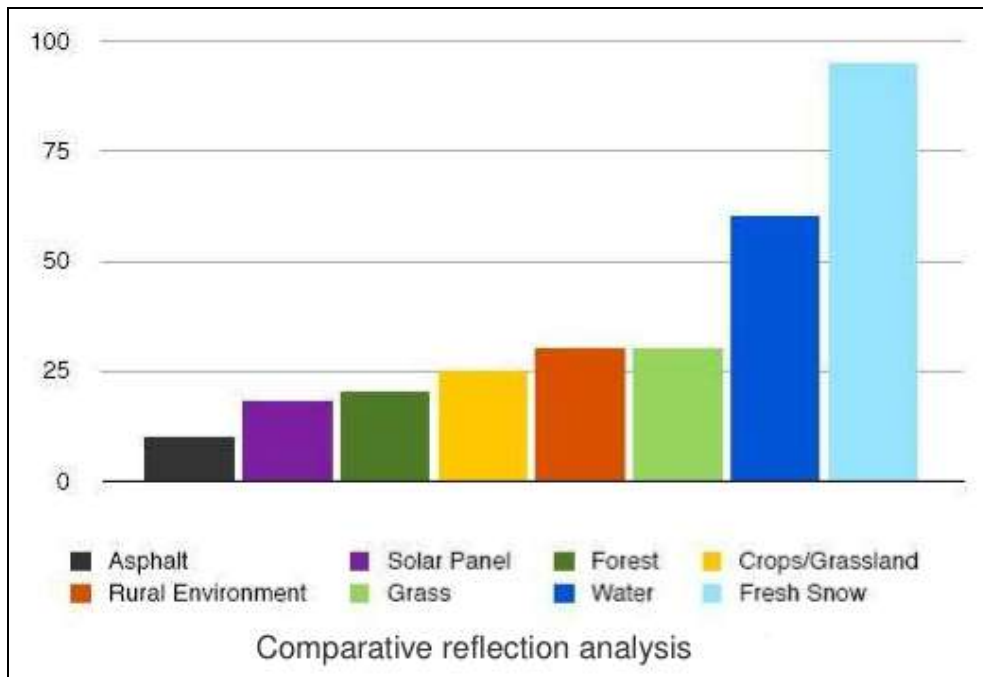
L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate.

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.

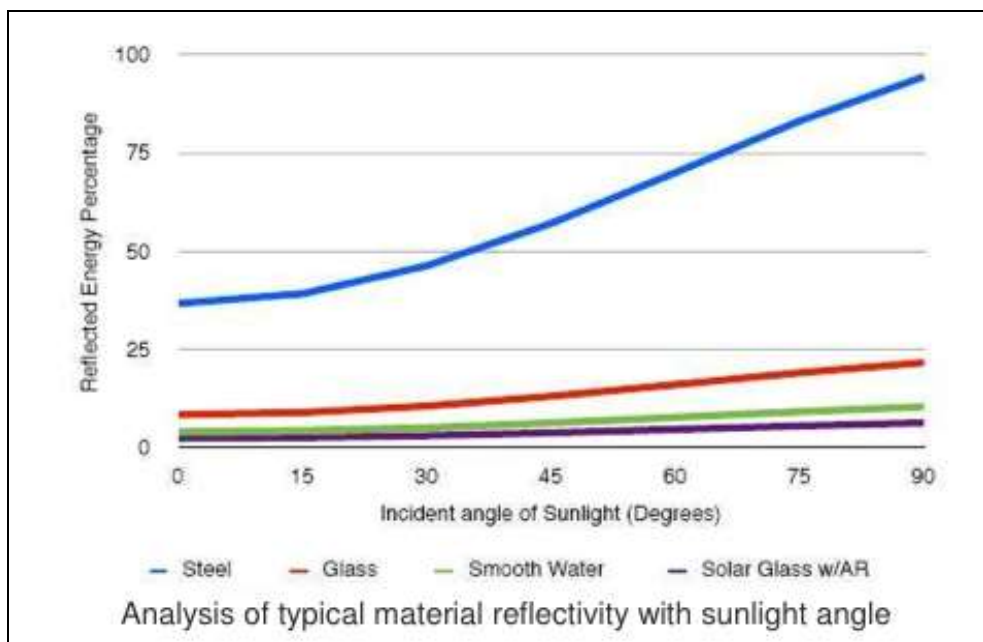


Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti- Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi.

Inoltre, 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 ridirezionata, e scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.



*Analisi comparativa della riflessione di diversi ambienti e materiali*



*Analisi della riflettività di diversi materiali a seconda dell'angolo di incidenza*

Importante quindi evidenziare come lo stesso terreno o il verde attorno o la presenza di specchi d'acqua nei pressi possono costituire elementi di riflessione solare maggiore dei moduli fotovoltaici, con una riduzione probabile dell'impatto riflettente ove il fotovoltaico, con le caratteristiche antiriflettenti indicate, va a sostituire prati erbosi o terreni definibili "rurali".

#### 5.14.4 Conclusioni

Alla luce di quanto esposto, tenuto conto delle positive esperienze di un numero sempre crescente di aeroporti italiani e internazionali che utilizzano la tecnologia fotovoltaica a bordo pista, si può concludere che il fenomeno

dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne è da ritenersi influente sulla navigazione aerea.

Tanto più che gli aeroporti più prossimi all'area oggetto d'intervento si trovano a Salerno (57 km), Napoli (52 km) e Foggia (68 km), per cui un tale intervento non rappresenta una fonte di disturbo né da un punto di vista dell'abbagliamento visivo né come pericolo di intralcio di eventuali manufatti che possano interferire con le attività di volo.

#### **5.15. Impatto sull'opinione pubblica e sulla popolazione locale**

Gli eventi degli ultimi anni, legati ai problemi ambientali e più in particolare all'approvvigionamento di energia, hanno indotto nella popolazione una crescente sensibilità verso tali problematiche: in particolare, è cresciuta la consapevolezza che un'attività come quella proposta dal progetto esce dalla logica dello sfruttamento del territorio per privilegiare la produzione di nuove fonti di produzione di energia pulita con processi che sfruttano le risorse naturali provenienti dal sole.

D'altra parte si ritiene che non vi possano essere opposizioni particolari, considerato che gli impatti ambientali generati dalla presenza dell'impianto sono quasi nulli e che nel Comune di Benevento sono già presenti impianti fotovoltaici dalle caratteristiche analoghe a quello in oggetto, come l'impianto da 4 MWp nella limitrofa località Cancelleria.

I disagi temporanei eventualmente avvertiti dalla popolazione in fase di cantiere, dovuti ad un incremento del traffico veicolare dei mezzi pesanti, con conseguente incremento di emissioni polverose e di rumori, possono essere mitigati con una adeguata pianificazione del traffico di cantiere e dei tempi necessari per la realizzazione degli interventi.

In ogni caso, l'area è a bassa densità demografica.

Un impatto positivo è costituito dall'aumento dell'attività economica ed occupazionale della zona, conseguibile mediante l'utilizzo di manodopera locale e di piccole aziende del posto, non solo nella fase di realizzazione dell'impianto ma anche durante la fase di funzionamento e manutenzione dello stesso.

Infatti, durante la costruzione della centrale e durante la successiva gestione dell'impianto ci si avvarrà preferibilmente di aziende, personale tecnico e manodopera locale, per quanto compatibile con le attività e mansioni da svolgere. Per le fasi delle lavorazioni occorrerà, in totale, un numero di personale quantificabile in 70 operai e/o tecnici specializzati per un arco temporale di circa 12 mesi. Per la fase di esercizio/gestione dell'impianto, invece, si prevede di impiegare quattro unità di lavoro (tecnici specializzati). Per la realizzazione di tutte le altre opere (opere civili e strutture meccaniche di supporto, nonché materiali da impiegarsi durante le lavorazioni) si farà riferimento preferibilmente a ditte locali presenti sul territorio. In particolare, in fase di gestione operativa dell'impianto ci si rivolgerà a manodopera qualificata locale per la gestione tecnica.

#### **5.16. Impatto su produzione agricola, continuità agroalimentare e patrimonio naturale e storico**

Il sito in oggetto è classificato come zona agricola e non è gravato da vincoli di natura paesaggistica, ambientale o storica. In ogni caso, il progetto non incide sul sito in maniera significativa, se non in termini di occupazione di territorio. L'area interessata dall'intervento non presenta vocazione turistica. Per quanto riguarda le peculiarità ambientali, non vi sono componenti di riconosciuto valore paesaggistico territoriale, né biotipi di interesse biologico-vegetazionale né beni storici.

L'area risulta incolta e priva di qualsiasi elemento naturale di pregio che possa ricadere negli ambiti DOC, DOP, IGP, SOCG, Biologico e STG così come da Nulla Osta emesso dalla *Regione Campania Agricoltura e Foreste BN 50 07 11 - UOD Servizio territoriale provinciale Benevento*, con comunicazione prot. 2020.0106886 del 19/02/2020.

La continuità agroalimentare della zona risulta di per sé già frammentata ed intervallata da contesti antropici vari:

- Insediamenti urbani sparsi;
- Aree industriali;
- Parchi fotovoltaici

Quindi l'intervento previsto non sarebbe in contrasto con l'obiettivo di accrescere la competitività dei sistemi agrari e delle filiere agroalimentari e di sostenere la qualificazione agricole di qualità.

È da considerare che, il patrimonio culturale e del paesaggio rurale rimarrebbe inalterato, anzi ne conseguirebbe soprattutto per quest'ultimo un accresciuto valore sia economico sia sociale essendo necessario sia in fase di realizzazione, sia di esercizio, sia di dismissione di manodopera specializzata.

L'eventuale sottrazione di suolo è giustificabile dal fatto che all'interno del sito sono attuabili attività agro-fotovoltaiche (agricole o di pastorizia) che permetterebbero di preservare la naturalità del suolo senza variarne in maniera definitiva le potenzialità agricole, che a fini della dismissione permetterebbe di ritornare ad un stato ante operam in maniera facile, economica e sostenibile. Le attività agro-fotovoltaiche permetterebbero anche di preservare le disponibilità nutrizionali del suolo.

Per quanto riguarda lo stato idro-geomorfologico, come evidenziato nelle apposite relazioni, con l'installazione di dreni superficiali adeguatamente progettati si conserverà la naturale pendenza del terreno senza andare influenzare il deflusso superficiale delle acque meteoriche. Questo permetterà anche di evitare il livellamento del terreno considerando che l'installazione dei pannelli avverrà tramite infissione di pali nel terreno.





Fig. 49 - Area d'intervento su ortofoto

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona. A questo va affiancato l'indotto generato dalla locazione dei terreni, che sulla base delle indagini geomorfologiche, litologiche, idrogeologiche, geotecniche e pedologiche condotte, risultano caratterizzate da proprietà fisico-chimiche sfavorevoli alla conduzione di culture produttive. Data la scarsa vocazione agricola del terreno, l'installazione dell'impianto fotovoltaico si presenta quale impiego utile e proficuo dell'area, configurandosi come esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili.

I proprietari dell'area oggetto dell'intervento non sono stati beneficiari di finanziamenti pubblici erogati a valere su risorse del Programma di Sviluppo Rurale della Campania afferenti a misure agroalimentari.

### 5.17. Effetti su flora e fauna

L'impatto più pesante per la flora e la fauna è costituito dalla fase di cantiere, fase nella quale la movimentazione di terra, la presenza di uomini ed il movimento delle macchine possono comportare un certo disturbo.

Complessivamente l'area di intervento non presenta particolari vulnerabilità per quanto riguarda la flora e la vegetazione. Il cantiere e le attività per la messa in opera dell'impianto non influiscono in maniera diretta su specie vegetali di interesse conservazionistico o con alto grado di vulnerabilità. I possibili impatti sulla flora in fase di cantiere sono individuabili essenzialmente nell'asportazione di specie vegetali durante i lavori di realizzazione della viabilità di servizio e di realizzazione delle strade di viabilità interna a servizio della struttura. L'asportazione degli esemplari, relativa a queste operazioni, andrà ad incidere prevalentemente su specie banali spesso infestanti in quanto ad elevata

capacità di adattamento. Non si verificheranno impatti sulla vegetazione dovuti all'eliminazione di esemplari arborei appartenenti a specie pregiate, in quanto non si rende necessario nessuno abbattimento degli alberi. L'opera in oggetto non dovrebbe causare danni diretti alla flora e alla vegetazione del sito, se escludiamo gli eventuali danni causati dalla costruzione e cementificazione delle aree soggette al posizionamento dei locali di servizio.

L'area occupata dall'impianto non presenta particolari habitat e non è un corridoio ecologico; inoltre, è previsto laddove possibile l'utilizzo della viabilità preesistente l'intervento. Pertanto l'impatto generato non causa danni importanti a livello floristico e vegetazionale.

Per quanto riguarda la fauna, la diversità morfologica dell'area è piuttosto scarsa e conseguentemente anche la biodiversità faunistica. Gli effetti in fase di costruzione si possono ricondurre all'allontanamento di varie specie di fauna presenti nelle immediate vicinanze del cantiere, per il disturbo sonoro e il disturbo dovuto alla presenza di persone e mezzi meccanici. Nel corso di tale fase si registrerà un temporaneo allontanamento delle specie animali senza tuttavia determinare la scomparsa degli habitat. La presenza di habitat inalterati consentirà, a lavori ultimati, il ripristino naturale delle condizioni originarie dell'ecosistema.

In fase di esercizio è possibile un allontanamento di varie specie di fauna dovuto a:

- perdita di habitat riproduttivo e di alimentazione;
- perdita di naturalità dovuta all'antropizzazione del territorio in seguito alla costruzione di infrastrutture di servizio. In questo caso si tratta però solo di un adeguamento di strade già esistenti che avranno una larghezza minima e saranno ricoperte da materiale ecocompatibile;
- frammentazione degli areali distributivi;
- disturbo sonoro.

L'impatto più rilevante è costituito dalle attività di movimentazione del terreno, sia per il decorticamento del suolo nella costruzione e nell'ampliamento delle strade di servizio, sia nella fase di scavo per la realizzazione della fondazione dei locali di servizio.

In conseguenza di queste azioni potrebbero essere disturbati esemplari di insetti sia allo stato adulto (coleotteri, fasmidi, mantoidei, ecc.) che allo stato larvale (bruchi di farfalle e di coleotteri). Potrebbero inoltre essere interessati da questo tipo di interazione anche rettili e mammiferi di piccole dimensioni soprattutto in due periodi del ciclo biologico: il letargo e la riproduzione.

A questo proposito, comunque, occorre evidenziare come le specie presenti nel sito di cantiere non siano uniche ed esclusive di questo territorio, ma al contrario siano diffuse in tutto il comprensorio anche in modo maggiore di quanto sia nell'ambito del sito di cantiere.

Appare altrettanto evidente come, in ogni caso, gli impatti in fase di cantiere siano temporanei e, di conseguenza, siano destinati ad essere riassorbiti in tempi relativamente brevi.

Considerando infine gli ecosistemi interessati, essi risentiranno in maniera trascurabile delle alterazioni indotte dall'opera. Gli impatti sono da riportarsi all'effettuazione di appositi scavi e sbancamenti che sottrarranno suolo e dal disturbo in fase di costruzione (disturbo di automezzi e disturbo da presenza umana). Tuttavia le misure di mitigazione previste sono sufficienti ad assicurare il mantenimento dell'originale equilibrio dell'ecosistema.

La fauna ivi presente si adatterà ai piccoli sbancamenti indotti dal progetto e l'uniformità del paesaggio permetterà il loro spostamento in zone limitrofe non interessate dal progetto, dove gli esemplari potranno rimanere finché non verranno ripristinate le condizioni originarie. Le nuove zone d'ombra create dall'impianto potranno offrire soggiorno ad altre specie animali e gli appositi passaggi che verranno realizzati nel cordolo della recinzione, ne permetteranno la circolazione.

Complessivamente l'impatto è da considerarsi compatibile. Non si ritengono pertanto necessarie opere ed interventi di mitigazione.

Da quanto finora riportato, la realizzazione dell'intervento previsto dal progetto, né in fase di costruzione né in fase di esercizio, non comporterà elementi che costituiranno causa di interferenza o di possibile perturbazione nei confronti delle componenti ambientali che caratterizzano sia l'area specifica che l'area vasta in cui ricade il medesimo.

#### **5.17.1 Analisi dell'impatto**

L'impatto sulla fauna e sulla flora è sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti.

L'impatto potenziale sulla fauna è da ascrivere anche alla fase di costruzione dell'impianto, ed è relativo al disturbo delle specie animali presenti nel sito.

Questo, però, non è di molto maggiore a quello delle macchine operatrici agricole a cui la fauna è ampiamente abituata.

L'impatto sulla flora è strettamente legato alla copertura ed all'ombreggiamento realizzati ad opera dell'installazione dei pannelli fotovoltaici.

La sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale, è stimabile essere pari a circa il 15% dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, il resto viene riflesso o passa attraverso i moduli.

L'impatto sul microclima è riconducibile al campo termico generato da ciascun pannello fotovoltaico, che può raggiungere anche temperature dell'ordine dei 60-70 °C.

Tale campo termico è responsabile della variazione del microclima e del riscaldamento dell'aria.

#### **5.17.2 Ordine di grandezza e complessità dell'impatto**

Molte delle specie faunistiche presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa dei moduli fotovoltaici sulla flora locale, è bene evidenziare che i terreni utilizzati sono terreni agricoli (ai sensi dello strumento urbanistico vigente nel territorio comunale) e che gli stessi risultano essere scarsamente coltivati e privi di specie floristiche di interesse naturalistico.

Inoltre l'incidenza del distanziamento delle schiere dei pannelli e degli spazi tecnici è pari a oltre il 50% della superficie complessiva riferita all'impianto fotovoltaico.

#### **5.17.3 Limiti spaziali dell'impatto**

I limiti spaziali dell'impatto consistono nelle aree di installazione dei pannelli fotovoltaici e per la fauna anche quelle immediatamente adiacenti.

#### **5.17.4 Probabilità dell'impatto**

L'impianto produrrà un disturbo limitato alla fauna stanziale.

Per quanto affermato nei paragrafi precedenti possiamo sintetizzare in questi termini la probabilità di impatto:

BASSA sulla fauna stanziale, poiché si tratta di poche specie diffuse in tutta la provincia e che hanno dimostrato di adattarsi facilmente ad ambienti semi-antropizzati;

MEDIO—BASSA sui rapaci con particolare riferimento a quelli migratori, per il disturbo indotto durante la caccia, sebbene di fatto il disturbo sia limitato alle aree in cui saranno installati i moduli fotovoltaici e le zone limitrofe;

BASSA sulle specie appartenenti alla flora locale, perché aree destinate all'installazione del generatore fotovoltaico non presentano caratteristiche naturalistiche rilevanti e sono rappresentate da terreni agricoli incolti, distanti dai centri abitati e da unità abitative.

#### **5.17.5 Durata e reversibilità dell'impatto**

Il limite temporale è dato dalla vita utile dell'impianto. Al momento della dismissione dell'impianto termineranno tutti gli effetti.

#### **5.17.6 Misure di mitigazione dell'impatto**

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su fauna e flora:

- raggruppamento dei moduli fotovoltaici in file ordinate;
- utilizzo di strutture di sostegno a basso impatto visivo;
- interrimento dei cavi di bassa e media tensione, e assenza di linee aree di alta tensione;
- utilizzo di una recinzione con aperture per i passaggi faunistici per tutelarne i corridoi naturali;
- contenimento dei tempi di costruzione e programmazione dell'intervento al di fuori dei periodi riproduttivi.
- strutture di sostegno tali da garantire un'adeguata circolazione dell'aria al disotto dei pannelli, per semplice moto convettivo o per aerazione naturale, così che il surriscaldamento di cui sopra non causi particolari modificazioni microclimatiche dell'area interessata.

### **5.18. Potenziali impatti positivi**

Si ritiene che i risvolti positivi legati alla realizzazione del nuovo insediamento siano riconducibili alle attività di seguito riportate:

1. Produzione da fonte rinnovabile ed emissioni gassose: l'impianto solare non emette nessun tipo di sostanza gassosa; anzi l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici sostituisce l'energia elettrica prodotta da

impianti tradizionali, evitando in questo modo le emissioni di gas serra e la sottrazione di materia prima. L'impatto è quindi notevolmente positivo.

2. Semplicità, affidabilità e maturità: la natura stessa dell'opera in oggetto ha un importante impatto positivo in termini di sicurezza e risparmio energetico. Il fatto stesso che si produce energia elettrica senza scambio con energia meccanica, quindi senza nessun movimento, permette un notevole risparmio sia in termini di bilancio energetico sull'ambiente che in termini di rischio per la salute pubblica e dei lavoratori.
3. Impatto visivo ridotto (al contrario dell'eolico) e assenza del rischio di stabilità dei pendii: la morfologia del sito non verrà variata dall'intervento. A migliorare tale caratteristica progettuale è da puntualizzare che per gli impianti fotovoltaici, data la loro modularità e semplicità di installazione, assecondano la morfologia dei siti. Questo permette di avere grande dinamicità nella scelta del terreno e non compromettere condizioni geologiche di stabilità particolari che in altre tecnologie non possono essere assunte.
4. Scambio elettrico sul posto: gli impianti fotovoltaici possono produrre energia in prossimità dei carichi elettrici e delle cabine, evitando le perdite di trasmissione e scavi per installazione di cavidotti, riducendo la perdita di suolo e gli eventuali disturbi che ne conseguono.
5. Incremento dell'attività economica ed occupazionale: la realizzazione del parco solare in oggetto, comporterà un incremento dell'attività economica in generale ed occupazionale soprattutto durante la fase di costruzione e dismissione. Pertanto, sia in fase di costruzione, di esercizio che di dismissione, si ritiene che la realizzazione dell'impianto, comporti un impatto positivo mediamente significativo sulle componenti ambientali di assetto sociale, economico e territoriale e sulla salute pubblica.
6. Ripristino luoghi: al termine della fase di costruzione è previsto il ripristino di tutte le superfici, con apposizione di terreno vegetale e semina di specie erbacee preesistenti. Al termine della vita del parco solare, invece, la dismissione degli impianti e l'eventuale bonifica del sito utilizzato comporterà il ripristino della zona con migliorie di tipo naturalistico (rimboschimento, ripristino vegetativo, ecc.) così da apportare un contributo positivo a tutte le componenti ambientali.

### **5.19. Regimentazione delle acque**

Al netto delle considerazioni idro-geologiche che assicurano una fattibilità dell'opera, escludendo qualsiasi tipo di intervento sulla falda profonda dove si sviluppa una modesta circolazione idrica, e prendendo in considerazione i dati pluviometrici della Stazione del Servizio Idrografico, che mostra alcuni picchi di piovosità con un massimo di 1061 mm nel 1999, l'intervento sarà dotato di canali drenanti a cielo aperto in modo tale non alterare l'attuale deflusso superficiale.

Con l'installazione di dreni superficiali adeguatamente progettati si conserverà la naturale pendenza del terreno senza andare a influenzare il deflusso superficiale delle acque meteoriche. Questo permetterà anche di evitare il livellamento del terreno considerando che l'installazione dei pannelli avverrà tramite infissione di pali nel terreno.

La canalizzazione delle acque sarà realizzata attraverso l'utilizzo di appositi tubi drenanti (sfruttando la lieve pendenza verso Sud-Est) protetti da idonee coperture di tessuto non tessuto per evitare indesiderabili intasamenti; le acque saranno allontanate dall'area di intervento e adeguatamente convogliate nell'impluvio naturale sottostante.

I canali di dreno a cielo aperto avranno due diverse profondità:



- 50 cm nelle zone centrali dell'impianto che andranno a convogliare l'acqua piovana sfruttando la pendenza del terreno verso l'area sud dello stesso dove si innesteranno in ulteriori tubazioni di scolo che seguiranno il perimetro delle aree recintate;
- 30 cm lungo il perimetro Est-Ovest della recinzione che contribuiranno ad alleggerire i canali principali portando l'acqua raccolta verso il recapito finale.

Quest'ultimi confluiranno infine negli impluvi naturali già esistenti.

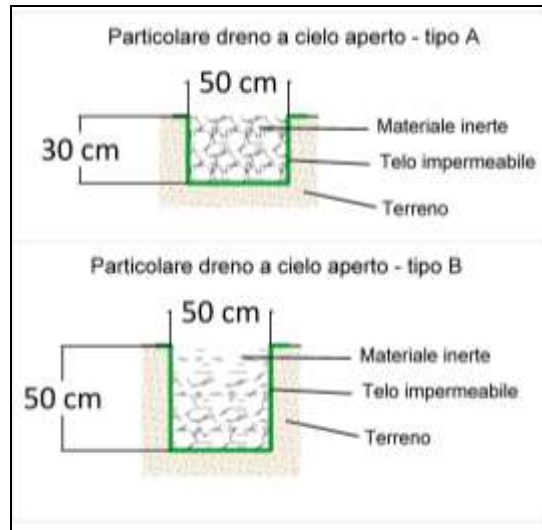


Figura 50 – Sezioni dreni

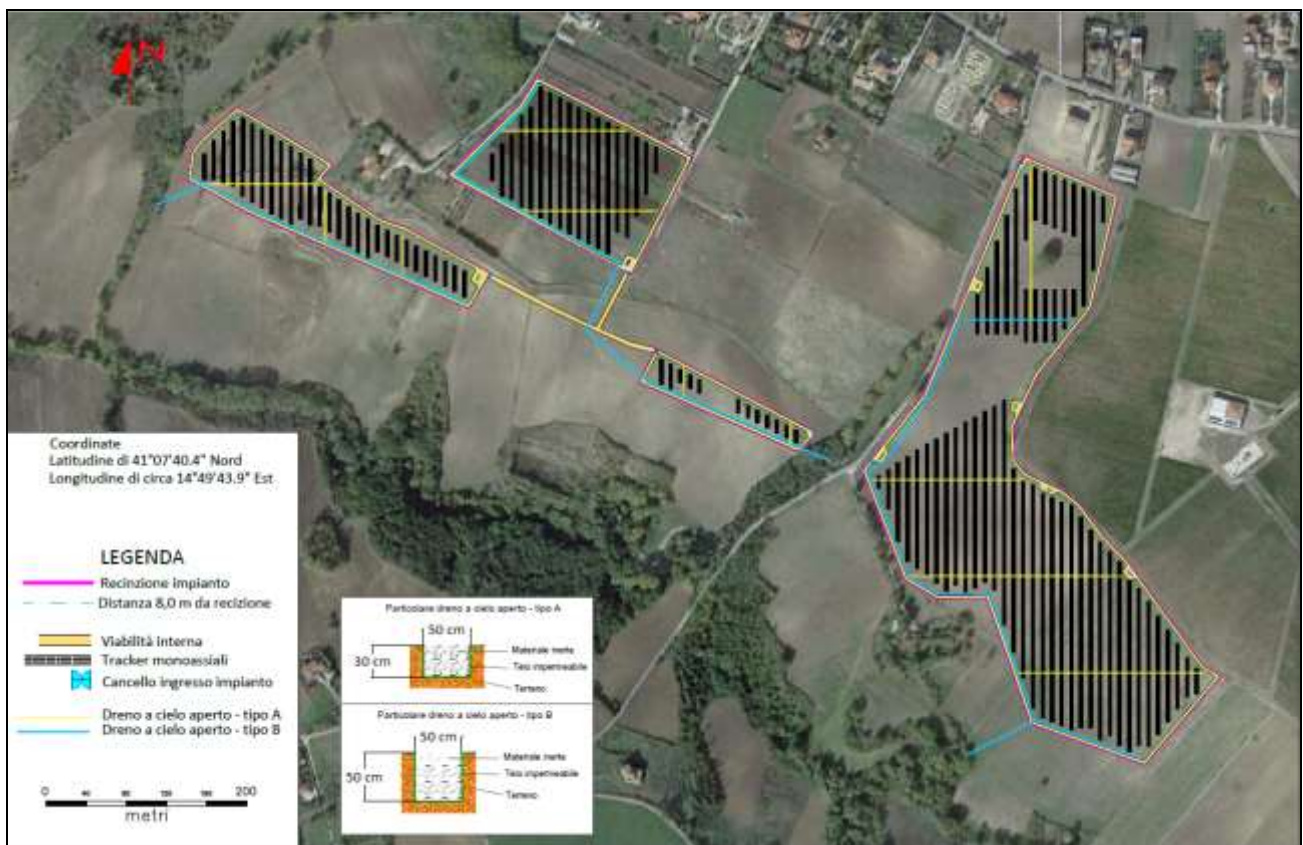


Figura 51 – planimetria regimentazione acque

Vista la natura degli interventi che si andranno a realizzare sul terreno i quali avranno una profondità max di circa 50 cm si può affermare che non vi saranno significative interferenze con l'idrografia profonda.

## 6. Misure di mitigazione

Per “mitigazioni” si intendono gli accorgimenti tecnici da applicare al progetto per ridurre gli impatti ambientali previsti. La programmazione delle attività di cantiere, l'esercizio e la fase di dismissione dell'impianto ha posto la massima attenzione a tutte le protezioni e/o interventi che eliminino o comunque riducano al massimo gli impatti negativi sull'ambiente.

Le principali misure di mitigazione degli impatti riguardano soprattutto le fasi di costruzione e dismissione dell'impianto per le quali si attendono gli impatti potenziali più significativi; le stesse misure, ove applicabili, estendibili e necessarie, saranno attuate anche nella fase di esercizio.

Dalla valutazione degli impatti si individua che le uniche emissioni in atmosfera rilevanti sono quelle dovute alla diffusione di polveri in fase di costruzione e dismissione, dovute essenzialmente ai movimenti di terra e al traffico veicolare pesante. Si tratta comunque di danni temporanei contingenti alle attività di cantiere. Per evitare la diffusione di polveri è prevista, ad esempio, la bagnatura delle piste di servizio non pavimentate o la pulizia delle strade pubbliche utilizzate.

A livello di inquinamento acustico, i disturbi sonori sono rilevabili, con bassa significatività, solo per le attività di costruzione e dismissione. La scarsa densità abitativa rende le emissioni di rumore e vibrazioni tali da non arrecare nessun impatto importante sulla popolazione.

La facilità di installazione dei pannelli fotovoltaici e la loro modularità permette di assecondare la morfologia del sito interessato. L'intervento stesso con tali caratteristiche costruttive consentirà di attenuare l'impatto visivo e di riprendere l'originaria morfologia precedente all'attività di escavazione.

Per quanto riguarda la stabilità dei terreni lo studio geologico ha messo in evidenza che non sussistono problemi di stabilità e di portanza per i terreni interessati dal progetto. L'opera non apporterà effetti rilevanti sulla stabilità dei terreni sottostanti e circostanti, né in senso positivo né in senso negativo.

La manutenzione ordinaria e straordinaria non comporta rischi alla contaminazione del suolo o di falde, per cui non si ritiene necessaria l'installazione di ulteriori misure di mitigazione.

Per quanto riguarda il traffico, le fasi di cantiere e di dismissione sono collegate all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto comunque limitate nel tempo. Al fine di minimizzare la trasformazione del fondo agricolo laddove possibile si utilizzerà la viabilità preesistente l'intervento.

Relativamente agli impatti su flora, fauna ed ecosistemi, è auspicabile un ripristino delle specie eventualmente danneggiate. Si prediligeranno le specie autoctone, onde mantenere la naturalità del posto e riportare l'ambiente alle condizioni iniziali. È inoltre auspicabile:

- la realizzazione di siepi per la mitigazione degli impatti;
- la piantagione di specie arboree e arbustive per il ripristino della vegetazione;
- la posa di terra vegetale in buca;
- le cure colturali adeguate.

Per quanto riguarda la fauna, l'impatto è ridotto, tuttavia limitando gli sbancamenti e provvedendo alla risistemazione dei cumuli, trattandosi di una modestissima occupazione, la stessa non inciderà significativamente sul potenziale biotico delle specie vegetali presenti.

L'opera in oggetto presenta un impatto visivo basso e di durata coincidente con la vita utile dell'impianto.

Verranno adottate soluzioni in grado di minimizzare l'impatto visivo dalle medie e lunghe distanze: come misure di mitigazione sono prescrivibili la realizzazione delle opere accessorie, quali le cabine, con materiali e colori tipici della zona, e l'esecuzione delle opere di compensazione attraverso il ripristino delle aree interessate dal progetto.

Per quanto riguarda il fenomeno dell'abbagliamento, considerate le caratteristiche progettuali proposte (inclinazione dei pannelli contenuta e superficie non specchiata) detto fenomeno è da ritenersi trascurabile e quindi non si prevedono mitigazioni.

L'esercizio dell'opera in oggetto non comporta rischi rilevanti alla salute pubblica ed alla sicurezza, saranno ovviamente previste tutte le misure di prevenzione e protezione disposte dalle normative vigenti in termini di sicurezza sul lavoro.

Infine, per ciò che concerne le emissioni elettromagnetiche, esse risultano trascurabili e comunque al di sotto dei valori soglia previsti dalla normativa in vigore, e pertanto non si rendono necessarie ulteriori mitigazioni.

## **7. Possibili alternative progettuali**

Sono state valutate tre possibili alternative progettuali quali l'eventualità di non realizzare l'impianto (Alternativa ZERO), realizzarlo in altro sito (Alternativa UNO) oppure realizzarlo con potenzialità inferiore (Alternativa DUE):

- Alternativa ZERO: riguardo tale scelta si sono evidenziate significative incongruenze con quanto prospettato dalla pianificazione del settore energetico, che stimola la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili. Si devono inoltre evidenziare elementi correlati alla necessità di ottimizzazione della produzione e di distribuzione dell'energia. La realizzazione di un impianto fotovoltaico che sfrutta un potenziale energetico che altrimenti andrebbe disperso, contribuisce a colmare il divario tra consumi e produzione energetica regionale ottimizzando l'uso delle risorse (rinnovabili e non) impiegate per la produzione dell'energia elettrica. Infine, dal punto di vista della pianificazione territoriale, l'impianto in progetto risulta compatibile con i vincoli previsti per il sito.
- Alternativa UNO: relativamente ad una diversa localizzazione dell'impianto, non risulta ragionevolmente percorribile la localizzazione in altra sede stante la scarsità di utilizzo del terreno per altri usi, l'assenza di vincoli e la sua peculiarità particolarmente favorevole dal punto di vista della vicinanza alla Cabina Elettrica esistente di ENEL Distribuzione. La vicinanza alla Cabina Elettrica esistente (come comunicato nella soluzione tecnica di ENEL Distribuzione) permette infatti di realizzare opere di connessione di basso impatto sia sulla viabilità sia da un punto di vista paesaggistico.
- Alternativa DUE: nel sito non sono emerse emergenze paesaggistiche, biologico-ecologiche e dell'ecosistema di particolare rilevanza. Pertanto, rispetto alla disponibilità dell'area ed alla totale assenza di iniziative contrastanti con l'intervento in oggetto, appare chiara la necessità di sfruttare al meglio la potenzialità offerta limitando comunque al minimo l'occupazione di suolo e massimizzando le rese energetiche.

Alla luce di quanto sopra, appare evidente che l'ipotesi progettuale proposta rappresenta il miglior compromesso tra le diverse alternative esaminate.

## 8. Valutazione d'incidenza

Considerando l'area vasta, il livello di antropizzazione e di industrializzazione, il proponente ha ritenuto di escludere il rischio di produzione di effetti negativi e di conseguenza non ha ritenuto necessario effettuare istanza di valutazione d'incidenza ai sensi del DPR n. 357/1997 e s.m.i.

Di seguito si riporta anche una tavola del Progetto Natura (fonte Geoportale Nazionale) dalla quale si evince che qualsiasi tipo di zona protetta (SIC, ZPS, ZSC, IBA, Parchi e Riserve Naturali) dista dall'area oggetto dell'intervento almeno 7,9 km (IT8040020 "Bosco di Montefusco Irpino").

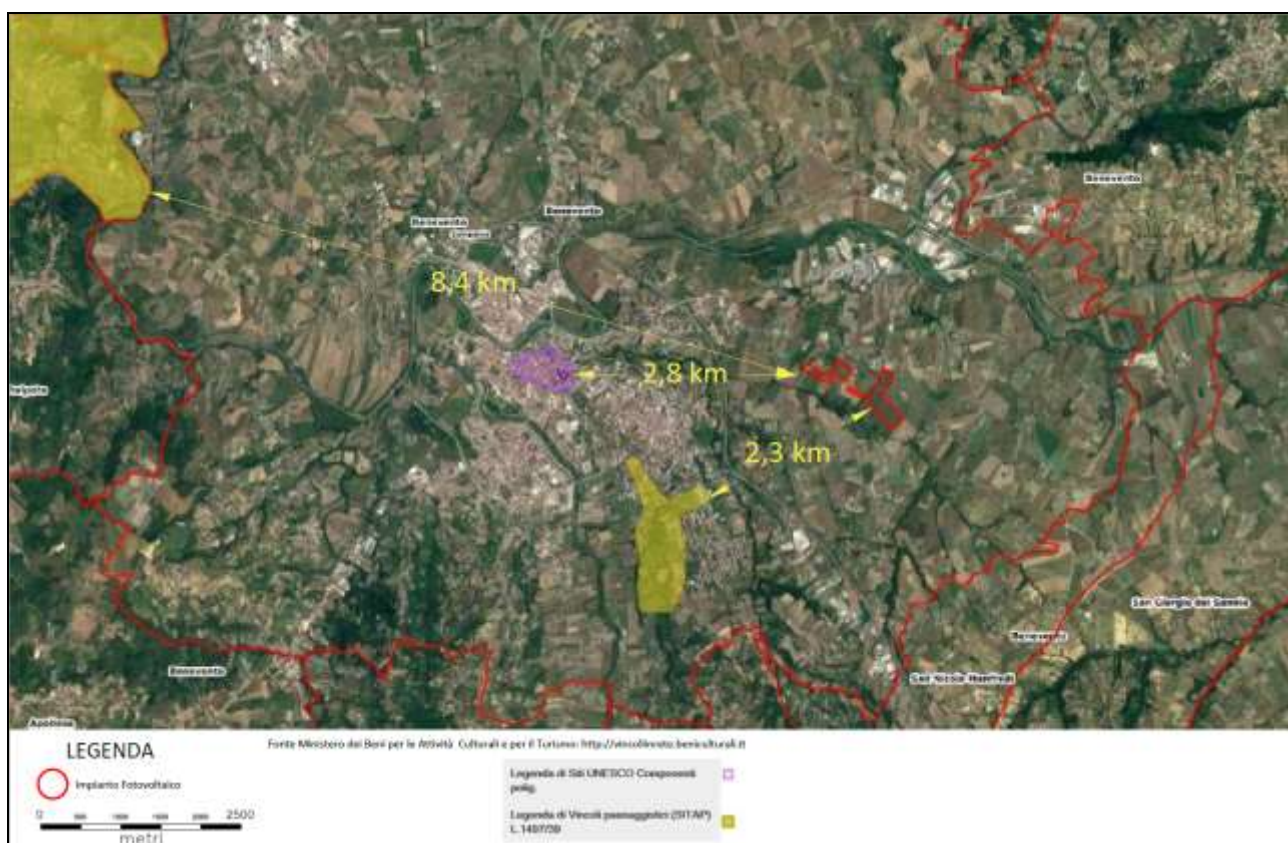


Figura 52 – Progetto Natura

Dai sopralluoghi effettuati non sono state individuate specie faunistiche o particolari habitat tali da essere influenzate dall'installazione del parco fotovoltaico.

Le specie individuate sono tutte "residenti" nelle varie aree protette:

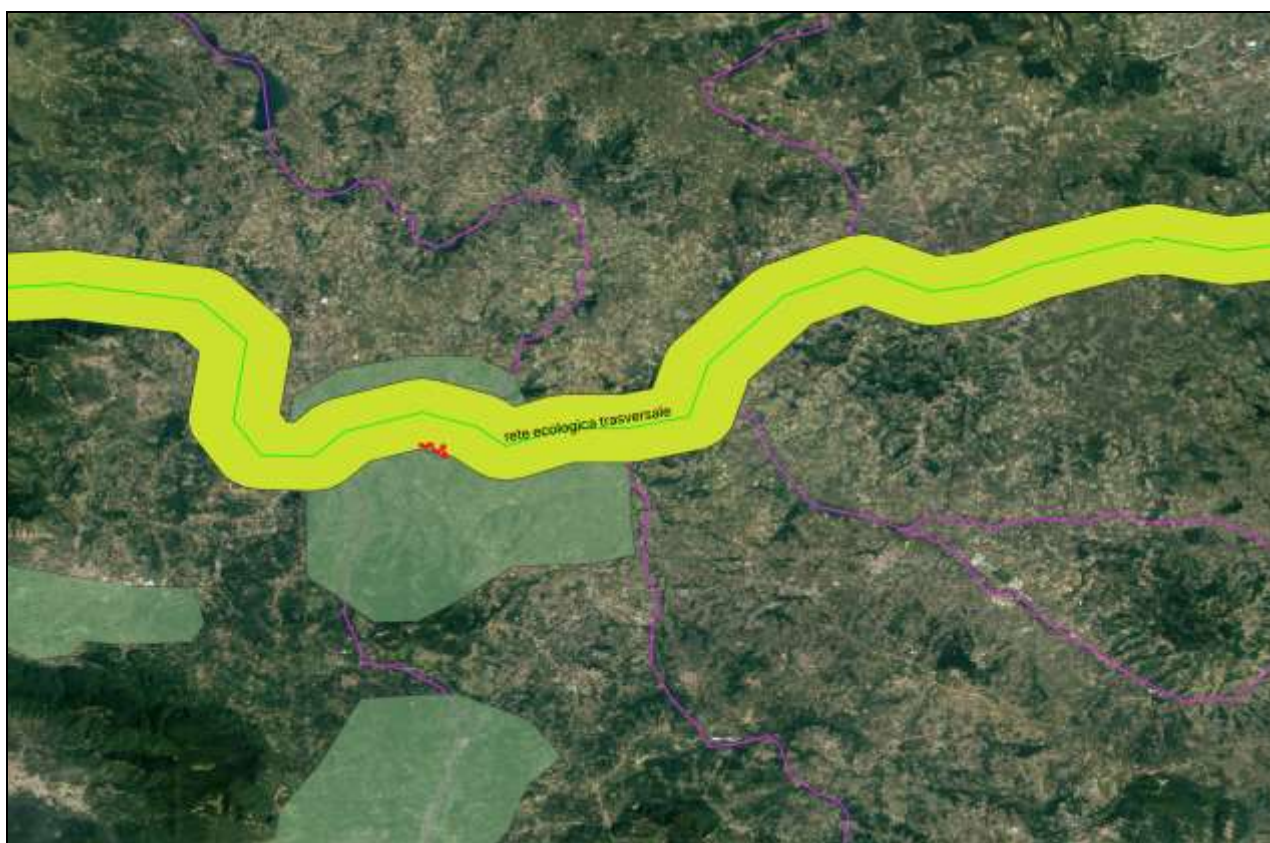
- Bosco di Montefusco Irpino (vespertilio maggiore, tritone crestato, cerambice della guercia, melanargia arge, ferro di cavallo maggiore e minore, cervone)
- Bosco di Castelfranco in Miscano (ululone)
- Boschi e sorgenti della Baronia (calandrella, nibbio reale, nibbio bruno, succiacapre, falco di palude, albanella minore, falco pecchiaiolo, grillaio, raganella italiana, ramarro occidentale, lucertola campestre)
- Oasi di Campolattaro (cicogna bianca, picchio rosso mezzano, smeriglio, martin pescatore, nitticora, airone bianco maggiore, airone rosso, spatola)



Il potere antiriflettente dei pannelli fotovoltaici che saranno installati, nonché la struttura urbana della zona metterà al riparo la fauna avicola acquatica migratoria (es. Martin pescatore, Nitticora presenti nell'oasi di Campolattaro ricadente nella zona IBA del Matese) da possibili ingannevoli attrattive spingendoli verso zone più tranquille come le zone naturali sopra evidenziate.

L'area che verrà occupata dall'impianto non presenta frutteti, oliveti secolari o vigneti tradizionali né altro tipo di colture agricole di pregio di conseguenza non ci sarà nessuna sottrazione di suolo inerenti a queste attività.

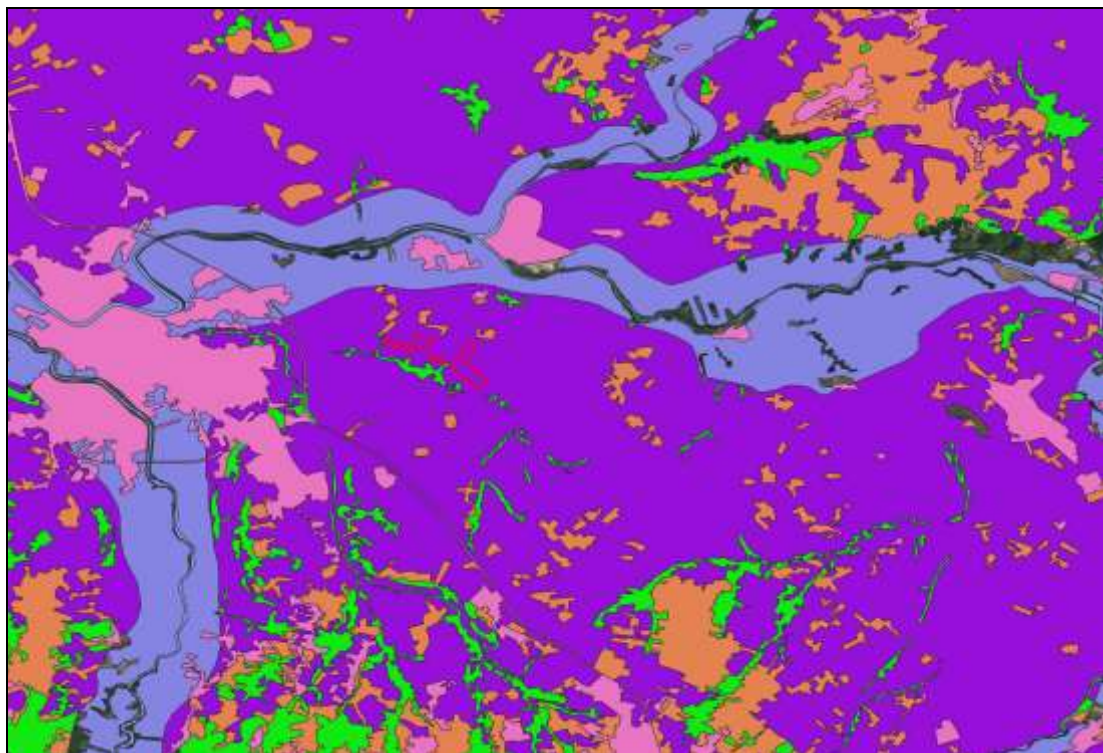
Come si evince dalla figura sottostante (fonte SIT - Piano Territoriale Regionale) l'area di intervento insiste su una zona in cui la frammentazione areale ecosistemica è elevata, come già evidenziato in precedenza, attraversata anche dal corridoio ecologico trasversale definito dalla regione, per cui l'inserimento del parco fotovoltaico non andrebbe a peggiorare la qualità dell'ambiente anzi fornirebbe un potenziale miglioramento considerate le attività agro-fotovoltaiche previste riducendo a zero anche il rischio incendio dovuto ad un'eventuale crescita incontrollata di piante erbacee e/o arbustive spontanee.



*Figura 53 - Corridoi ecologici e frammentazione ecosistemica*

Nella successiva figura si nota come il parco fotovoltaico sia inserito in un contesto naturale a totale copertura di origine agricola (in viola le aree agricole dei rilievi collinari) che viene solo lambito da aree forestali dei rilievi collinari (in verde), mentre le aree agricole con complessità strutturali più elevate (in arancio) risultano non interessate. Tutto ciò viene comunque ad integrarsi con la struttura urbana ed infrastrutturale della città di Benevento ed in particolare con la zona industriale di c/da Coluonni (in rosa).





*Figura 54 – Complessità risorse naturali e agroforestali*

## **9. Compatibilità del progetto alla configurazione paesaggistica**

Pur nella diversità dei contesti ambientali, territoriali, sociali, istituzionali, dalle esperienze maturate è emerso che anche tecnologie soft nei confronti dell'ambiente, come quella fotovoltaica, non sono esenti da impatti sull'ambiente e possono incontrare difficoltà di accettazione da parte delle popolazioni.

La dimensione e la significatività di questi impatti sono tuttavia decisamente inferiori rispetto a quelle di altre tecnologie energetiche tradizionali, anche se tali, talvolta, da poter provocare opposizioni difficili da superare.

Con questi accorgimenti, i passaggi successivi, cioè l'individuazione del sito, la progettazione degli impianti e lo svolgimento dell'iter autorizzativo, possono avere esiti migliori in presenza di accurate valutazioni preventive dei possibili disturbi ambientali indotti dagli impianti.

In definitiva, con riferimento al sistema "copertura botanico - vegetazionale e colturale" l'area di intervento, non risulta interessata da particolari componenti di riconosciuto valore scientifico e importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica.

Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico-vegetazionale.

Nella fase esecutiva ci si attiverà, in ogni modo, per la salvaguardia delle singole essenze arboree e arbustive, cercando un'integrazione delle stesse nella futura sistemazione dell'area, evitando un loro sradicamento, che sarà effettuato solo ed esclusivamente in funzione di un loro reimpianto in zone limitrofe al loro punto di crescita.

L'impianto così come dislocato, pertanto, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, perché l'area di intervento non è un SIC, non è una ZPS, non è una Zona di ripopolamento e cattura, né una zona IBA o "Rete Natura 2000".

Inoltre l'area sottoposta ad intervento presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità bassa.

La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità, scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree della Provincia.

La realizzazione delle opere necessarie alla costruzione e messa in esercizio dell'impianto non potrà alterare alcuno di questi aspetti descrittivi dell'ambiente floristico che rimarrà di fatto immutato.

La zona interessata dal presente progetto presenta una popolazione di specie faunistiche pressoché nulla, e le specie animali presenti nell'area sono comuni a tutta la Provincia.

È opportuno evidenziare che l'intervento previsto in progetto, si configura come un intervento compatibile con il contesto paesaggistico di riferimento, in quanto non produrrà alcuna modificazione significativa dell'attuale assetto clivometrico e geo-morfologico di insieme dell'ambito interessato, né del sistema della copertura botanico-vegetazionale esistente, né andrà ad incidere negativamente sull'ambiente dell'area.

Pertanto l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

## 10. Realizzazioni analoghe

Sono di seguito riportate alcune foto che illustrano opere analoghe e forniscono un esempio di impatto della struttura che si dovrà realizzare in ambito prettamente naturale.



Impianto realizzato a Greve in Chianti (FI), 50 kWp



Impianto realizzato ad Altomonte (CS), 20 kWp



Impianto realizzato ad Altomonte (CS), 20 MWp



Impianto realizzato a Benevento (BN), località C.da Imperatore, 4 MWp





Impianto realizzato a Lamezia Terme (CZ), 200 kWp

## 11. Conclusioni

Il presente studio si è posto come obiettivo la verifica preliminare della compatibilità sia ambientale che paesaggistica dell'intervento.

L'impianto fotovoltaico proposto nel territorio del Comune di Benevento proposto dalla Società RESITBN10 Srl rappresenta una valida alternativa alla produzione di energia da fonti convenzionali, mediante l'utilizzo di moderne tecnologie e ridottissimi impatti ambientali. Una tale iniziativa progettuale, in linea a quanto stabilito dalle strategie comunitarie, nazionali e regionali in tema di risparmio energetico ed utilizzo di fonti rinnovabili, pone una serie di vantaggi:

- produzione di energia elettrica,
- assenza di combustibile,
- tecnologia collaudata e matura,
- alta affidabilità,
- bassi costi di costruzione,
- modularità,
- esigenze di manutenzione ridotte
- semplicità di utilizzo,
- benefici ambientali,
- nessuna emissione liquida o gassosa,
- assenza di rumori (in fase di esercizio),
- incremento del traffico veicolare limitato alla sola fase di cantiere,
- reversibilità dell'intervento.

Le ragioni delle scelte progettuali adottate dimostrano una matura sensibilità nell'applicazione del principio di precauzione, ovvero nell'adozione di soluzioni tecniche di basso impatto nei confronti delle diverse componenti ambientali in loco.

In particolare, lo studio degli effetti sull'ambiente prodotti dall'impianto ha evidenziato alcune possibili criticità legate alla fase di cantiere e al momento della dismissione dell'impianto; tuttavia, la magnitudo prodotta dalle azioni o dagli elementi di impatto sull'ambiente circostante nel primo caso è ampiamente limitata dall'adozione di opportuni criteri di mitigazione e in fase di fine vita dell'impianto con la corretta gestione dei rifiuti generati.

Infatti, dalla stima qualitativa e quantitativa delle interazioni degli impatti identificati per le diverse componenti e/o fattori ambientali sul sito considerato (area vasta e area specifica), emerge che le modificazioni che l'intervento andrà a produrre non risulteranno significative, con un effetto di disturbo visivo dovuto soltanto all'inserimento di elementi nuovi nel paesaggio.

Dall'analisi della situazione esistente si evince che l'opera, anche in fase di esercizio, non va ad interferire con ambienti naturali di particolare valore e nei confronti di alcuna specie animale o ecosistema presente, e quindi non comporta incidenze particolarmente significative sull'area.

Inoltre non si riscontrano impatti negativi al patrimonio naturale e storico; l'intervento non crea disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio e gli obiettivi del progetto non sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio.

L'impianto è situato in una zona dove gli standard di qualità ambientale previsti dalla normativa europea non sono attualmente a rischio, è ridotta la densità demografica, né vi sono interferenze con paesaggi importanti dal punto di vista sociale, storico e culturale. Non sono interessate aree demaniali di fiumi, torrenti, laghi ed opere pubbliche; non vi sono aree naturali protette limitrofe all'area d'intervento. Le aree su cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto non sono interessate da vincoli di rischio frane e non sono sottoposte a vincolo per il rischio idraulico.

Si denotano vantaggi nella realizzazione dell'impianto dati dall'assenza di fonti di possibili inquinamenti o disturbi ambientali permanenti e attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni all'ambiente.

È importante infine considerare che la vita media dell'impianto è valutabile in circa 25 anni e che al momento della sua dismissione il sito potrà essere ripristinato e riportato alla situazione preesistente la realizzazione delle opere.

Alla luce di quanto descritto, si può affermare che le previsioni localizzative dell'intervento non trovano interferenze con lo strumento di pianificazione regionale. Allo stesso modo, l'intervento non interferirà con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione regionale, provinciale o comunale vigenti.

La proposta progettuale avanzata risulta coerente con le principali politiche ed i principali programmi energetico-ambientali definiti a livello comunitario e nazionale così come con i principali programmi e piani settoriali a livello regionale e locale.

Concludendo, si può quindi asserire che l'idea progettuale può essere valutata positivamente sia dal punto di vista dell'interesse pubblico, esplicitamente previsto dalla normativa (L. 10/91, art. 1, e D.lgs. 387/03, art. 12), legato al contenimento e al risparmio energetico, che dal punto di vista della fattibilità ambientale, in quanto presenta caratteristiche ideali tali da evitare e/o ridurre al minimo possibile l'interferenza con le componenti ambientali e paesaggistiche presenti nei territori circostanti.



## 12. Normativa

- D.lgs. 12/04/2006, n. 163 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”.
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”.
- D.lgs. 29/12/2003, n. 387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”.
- Legge 10/91 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- Norma UNI 10349 “Calcolo energetico degli edifici”.
- D.lgs. 152/2006 all'art. 186 “Norme in materia ambientale”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.P.C.M. 08/07/2003 - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.
- Legge 06/12/1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”.
- L.R. 14/07/2003, n. 10 “Norme in materia di aree protette”.
- Direttive Comunitarie 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva comunitaria 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- D.P.R. 13/03/1976, n. 448 “Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici”.
- D.P.R. 495/1992 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”.
- D.lgs. 22/01/2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”
- L.R. 12/04/1990, n. 23 “Norme in materia di pianificazione regionale e disposizioni connesse all'attuazione della legge 8 agosto 1985, n. 431”.
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- Regolamento Regionale 04/08/2008, n. 3 “Regolamento regionale delle procedure di Valutazione di Impatto ambientale, di Valutazione ambientale strategica e delle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali”.
- D.M. 28/07/2005 Ministero delle Attività Produttive: “Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”.
- DM 4 luglio 2019 “Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione”,