



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 (ai sensi del D.lgs. n. 152/2006)

PROGETTISTI:

ING. UGO V. ROCCA

ING. NICOLALESSANDRO ROCCA

COLLABORAZIONE:

ING. MANUEL CERFEDA

ARCH. CAROLINA OSSANDON



Rev. Novembre 2019

Identificatore	Descrizione
SPA	Studio Preliminare di impatto Ambientale

1.	Premessa	3
1.1.	Soggetto proponente	3
2.	Inquadramento dell'opera negli strumenti di programmazione e di pianificazione vigenti	4
3.	Caratteristiche del progetto	7
3.1.	Dimensioni del progetto	7
3.2.	Caratteristiche tecniche del progetto	7
3.3.	Modalità di esecuzione dell'opera	9
3.4.	Piano di gestione, manutenzione e controllo	11
3.5.	Piano di dismissione dell'impianto	12
3.6.	Cumulo con altri progetti	13
3.7.	Utilizzazione delle risorse naturali	13
3.7.1.	Geologia e geomorfologia	13
3.7.2.	Uso del suolo	13
3.7.3.	Ambiente idrico	14
3.8.	Produzione di rifiuti	14
3.8.1.	Fase di cantiere	14
3.8.2.	Fase di esercizio	15
3.8.3.	Fase di dismissione	15
3.9.	Inquinamento e disturbi ambientali	16
3.9.1.	Atmosfera	16
3.9.2.	Emissioni elettromagnetiche	17
3.9.3.	Emissioni acustiche	17
3.10.	Rischio di incidenti	18
4.	Localizzazione del progetto	18
4.1.	Descrizione delle caratteristiche ambientali del sito di intervento	20
4.1.1.	Inquadramento climatico	20
4.1.2.	Caratterizzazione geologica e geomorfologica	21
4.1.3.	Caratterizzazione idraulica ed idrogeologica	23
4.1.4.	Caratterizzazione vincolistica	24
4.2.	Documentazione fotografica (ante operam)	37
4.3.	Simulazione fotografica dell'intervento (post operam)	37
5.	Caratteristiche dell'impatto potenziale	40
5.1.	Fase di realizzazione dell'impianto	40
5.2.	Fase di esercizio dell'impianto	42
5.3.	Fase di smantellamento dell'impianto	43
5.4.	Occupazione del territorio	44
5.5.	Inquinamento e disturbi ambientali	44
5.6.	Emissioni in atmosfera	44
5.7.	Impatto sul suolo	45
5.8.	Utilizzo delle risorse naturali	45
5.9.	Impatto sul clima	45
5.10.	Variazione del clima acustico	45
5.11.	Variazione del campo termico	46
5.12.	Traffico dei mezzi e gestione della viabilità	46
5.13.	Impatto visivo e paesaggistico	46
5.14.	Impatto sull'opinione pubblica e sulla popolazione locale	47
5.15.	Impatto sul patrimonio naturale e storico	48
5.16.	Effetti su flora e fauna	48
5.17.	Potenziati impatti positivi	50
6.	Misure di mitigazione	50
7.	Possibili alternative progettuali	52
8.	Realizzazioni analoghe	53
9.	Conclusioni	55
10.	Normativa	57

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 (vedi visura camerale allegata) 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 Sorgenia

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.

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”.

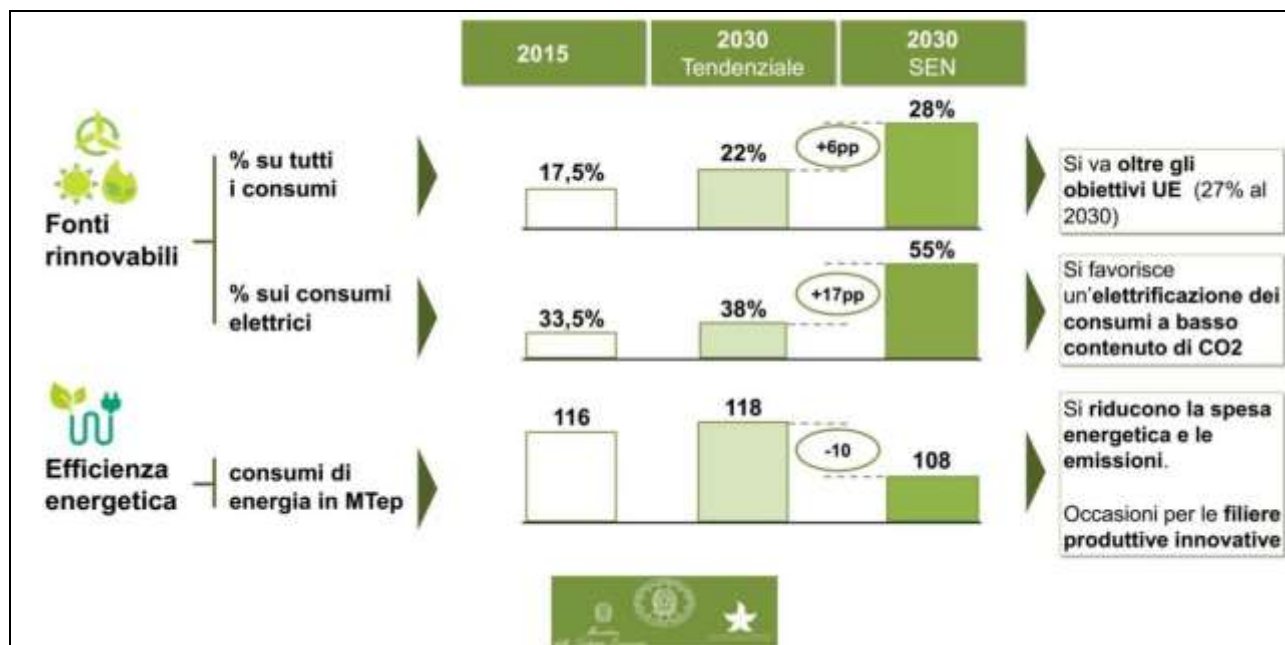
Il decreto del Ministero delle Attività Produttive (MAP) del 28/07/05 ha definito quindi i criteri sopra descritti riguardanti impianti fotovoltaici connessi a rete realizzati in grid-parity “senza incentivi” (il Conto Energia si è concluso nel 2013) per valorizzare la produzione di energia elettrica 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
Totale	687.759	18.900,8	732.053	19.283,2	+6,4	+2,0

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 CO₂ 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.

Il "BurdenSharing" ha indicato la ripartizione tra le regioni italiane per il rispetto dell'obiettivo europeo di produzione da fonti rinnovabili per il 2020, ed ha assegnato alla Campania un obiettivo del 16,7%.

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.

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 RESITBN10 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 è 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 è di 55° rispetto al piano orizzontale. La superficie complessivamente impegnata dall'impianto (moduli, stradine interne e di accesso, locali tecnici, piazzole di sosta, ecc.) è di circa 21 ettari.

3.2. Caratteristiche tecniche del progetto

La conversione della radiazione solare in energia elettrica avviene sfruttando il potenziale elettrico indotto da un flusso luminoso che investe un materiale semiconduttore (per esempio silicio) quando questo incorpora su un lato atomi di drogante di tipo P (boro) e sull'altro atomi di tipo N (fosforo).

L'energia associata a tale flusso è in grado di liberare un certo numero di coppie elettrone/lacuna negli atomi di silicio che intercettano i fotoni con energia sufficiente. Le coppie di cariche così generate risentono del potenziale elettrico interno alla giunzione e si muovono di conseguenza.

La cella fotovoltaica si comporta quindi come un generatore. L'insieme delle celle fotovoltaiche strutturate, per motivi di robustezza meccanica in pannelli da 60 celle, costituisce il campo fotovoltaico.

I moduli fotovoltaici saranno installati su tracker monoassiali (detti anche "inseguitori di tilt"), che ruotano attorno all'asse nord-sud effettuando un tracking est-ovest, aumentando o diminuendo l'inclinazione del pannello rispetto al terreno.

Questa operazione sarà gestita da un sistema di controllo, installato all'interno dei locali tecnici da cui è monitorato ogni sottocampo. Le strutture saranno in acciaio, infisse nel terreno da una profondità massima di 1,5 m.

L'impianto sarà del tipo "Grid connected", ovvero allacciato alla rete elettrica nazionale di distribuzione, della società ENEL SpA, nella quale immetterà totalmente l'energia prodotta. In questi sistemi la rete fornisce l'energia sufficiente a coprire la richiesta quando non viene prodotta dal generatore fotovoltaico (periodi di scarsa o nulla insolazione) e riceve il surplus di elettricità che il sistema genera nelle ore di massima incidenza solare. Un apposito contatore ENEL consente di misurare l'energia immessa in rete e conseguentemente di contabilizzare ad ENEL l'energia prodotta localmente.

L'architettura elettrica del sistema prevede la conversione da corrente continua in corrente alternata centralizzata su sei inverter. In ciascun sottocampo le stringhe vengono collegate in parallelo su dei quadri di sottocampo, che a loro volta vengono collegati in parallelo sul quadro di parallelo sottocampi, collocato in prossimità dell'ingresso di ciascun inverter. La necessità di posizionare i trasformatori/inverters, contatori e quadri di controllo ed interfaccia con la rete in apposito locale chiuso (cabina di controllo ed interfaccia) impone la loro collocazione in 6 locali tecnici, di circa 40 m² di superficie, da realizzare in prefabbricato.

Sono infine previsti anche una recinzione alta complessivamente circa 2 metri e due cancelli di ingresso. Per quanto riguarda la viabilità interna dell'impianto, per essa non è previsto l'uso di asfalto o di conglomerato bituminoso, ma semplicemente di terra battuta, allo scopo di consentire alle acque piovane il naturale deflusso utilizzando le attuali vie di infiltrazione. In questo modo sarà altresì semplice il totale ripristino dell'area alle condizioni preesistenti alla dismissione dell'impianto.

Per la realizzazione dell'impianto, quindi, dovranno essere previste le seguenti opere civili:

- Movimentazione e spianamento del terreno (comunque già piatto)
- Piccoli scavi e gettata in opera delle fondazioni degli edifici
- Recinzione e viabilità interna (terra battuta)
- 6 locali tecnici e 1 locale di telecontrollo, realizzati in prefabbricato
- Locali cabine ENEL.

Il sistema complessivamente consisterà di:

L'intero impianto da 9,5 MWp consiste 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

I moduli saranno disposti secondo file parallele sul terreno, la cui distanza è 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 (Emisfero Boreale).

I dati solari disponibili in base alla Norma UNI 10349 possono essere utilizzati per calcolare la produzione elettrica media prevista per l'impianto. Tale produzione con un'efficienza di impianto La produzione annua prevista dall'impianto da 9,5 MWp è di circa:

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

Saranno utilizzate strutture ad inseguimento monoassiale o "tracker", in acciaio, infisse nel terreno, in modo da consentire la massima raccolta di energia nell'arco dell'anno.

Il modulo fotovoltaico scelto per la realizzazione dell'impianto è il Longi Solar LR4-72HBD 425W, in silicio monocristallino bifacciale, ha una potenza di picco di 425 Wp e dimensioni 2131x1052x40 mm; è composto da 144 celle in silicio monocristallino, protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza.

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.

Il punto di allaccio proposto da E-Distribuzione è la Cabina Enel CP1 Benevento sita a circa 1,4 km; è prevista una connessione in MT con cavidotto interrato.

Il cavidotto sarà realizzato lungo la viabilità comunale e provinciale esistente (strada asfaltata), ripristinando la pavimentazione stradale, riutilizzando le terre di scavo estratte in fase di posa e non comporterà alcuna modificazione permanente della morfologia del terreno.

3.3. Modalità di esecuzione dell'opera

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

- approntamento dell'area di cantiere (recinzione e servizi)
 - realizzazione delle opere provvisorie (recinzione, edifici e servizi);
- realizzazione opere e impianti
 - livellamento del terreno;
 - 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).

Il personale impiegato si avvarrà di automezzi propri per gli spostamenti necessari dal centro abitato al luogo di lavoro e viceversa. 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.

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, con caratteristiche omogenee. La morfologia del terreno non verrà variata dall'intervento, sarà eseguito solo un livellamento del terreno. 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 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").

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 riutilizzati 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:

- CO₂ (anidride carbonica): 700 g/kWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- NO₂ (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 Tabella 1 mostra le emissioni evitate.

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

Tabella 1 – 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 0,22x10⁻³ 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

Ogni sezione dell'impianto è divisa in tre parti:

- parte di generazione realizzata con pannelli fotovoltaici e distribuzione in corrente continua in bassa tensione tramite conduttori isolati;
- parte di trasformazione per passaggio da corrente continua a corrente alternata trifase in bassa tensione, 50Hz (tramite inverter);
- parte di elevazione della tensione per raggiungere i valori di media 15 o 20 kV, 50Hz richiesti dall'Ente Distributore (tramite trasformatore in resina) e distribuzione con conduttori isolati.

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

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. 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 (Legge n. 36/2001 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici; 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). La massima tensione presente nelle cabine di trasformazione è solitamente di 20 kV per cui è sufficiente una distanza di rispetto minima di 2 metri, garantita dall'estensione dell'impianto fotovoltaico.

La linea di connessione genera dei campi elettromagnetici dovuti al passaggio della corrente e ad essa proporzionali. In aria, tale campo diminuisce fortemente la sua intensità con l'allontanarsi dalla sorgente; inoltre, la presenza di rivestimenti di isolamento e schermature metalliche ne limitano ulteriormente l'intensità. Come avviene ormai sempre più di frequente, le linee di Media Tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrata 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. È stato stimato che solo sulla verticale del cavo, per la sezione più grande da 2,485 MW, l'induzione magnetica raggiunge il valore di 0,41 μT : 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 0,5 μT , come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. Tale valore è 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.

3.9.3. Emissioni acustiche

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

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 un prefabbricato tecnico munito di porte, finestre e prese d'aria per la ventilazione dei locali. Le sorgenti acustiche 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 raffrescamento delle apparecchiature e dei locali,
- funzionamento discontinuo, anche di giorno, in quanto gli apparati di raffrescamento 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).

Il livello di rumore massimo discontinuo risulta inferiore a 35 dBA nel locale tecnico, mentre nelle immediate vicinanze all'esterno di esso risulta inferiore a 30 dBA. Pertanto i valori sono inferiori ai limiti imposti dalle normative di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”).

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.

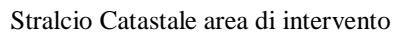
Una corretta e frequente manutenzione degli impianti fotovoltaici permette di controllare anche il territorio limitrofo all'impianto stesso. La cura e la manutenzione del verde all'interno dell'impianto fotovoltaico limita sia la probabilità di incendi sul terreno stesso, sia la propagazione ai terreni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



I fattori che hanno influenzato la scelta del sito sono riconducibili a:

- buona accessibilità dell'area,
- presenza di elettrodotti idonei a ricevere l'energia prodotta,
- buon fattore di irraggiamento solare,
- assenza di colture arboree.



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.

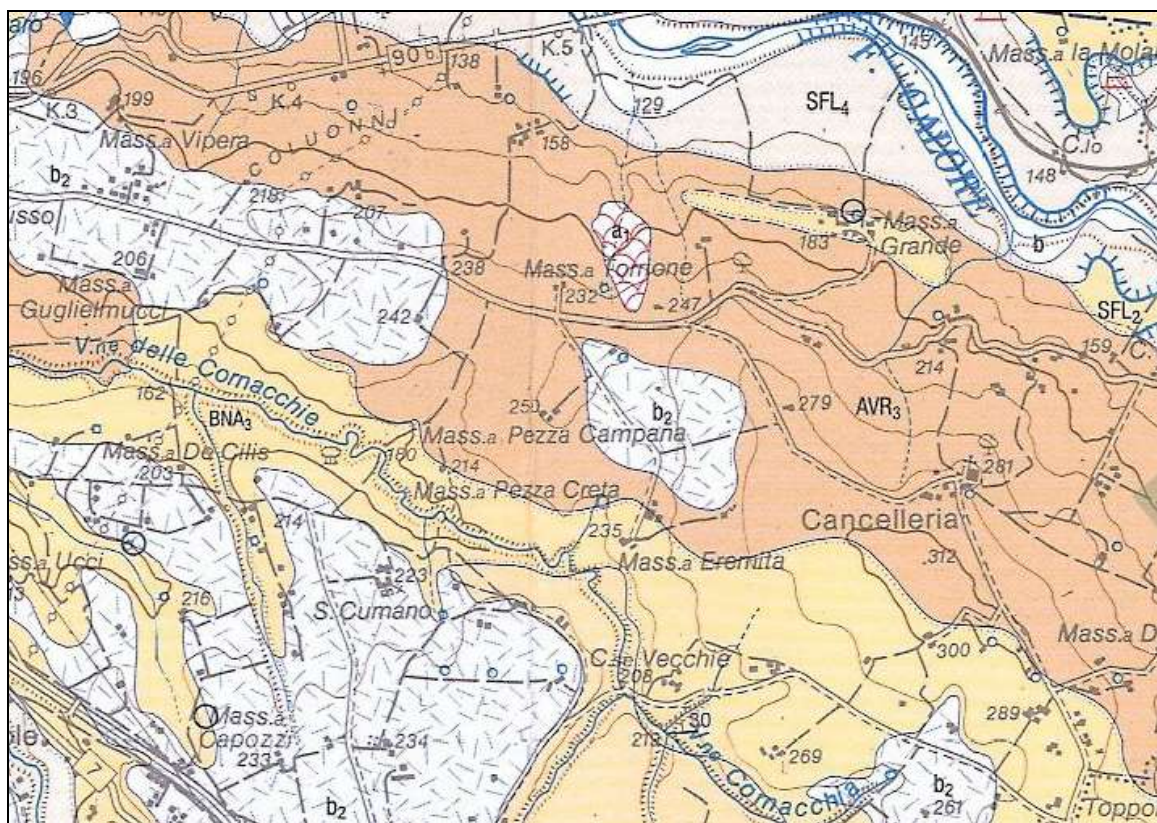
Le temperature sono molto miti lungo le coste per gran parte dell'anno. Le estati sono calde con valori che superano diffusamente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di calore spesso raggiungono e superano i 35°C. Le gelate sono episodiche, mentre i valori massimi superano spesso i 10°C anche 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.

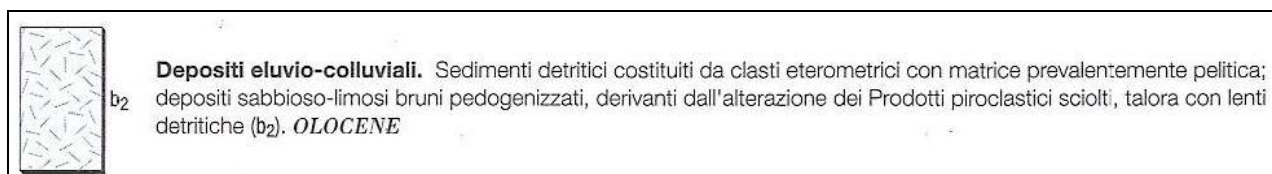
4.1.2. Caratterizzazione geologica e geomorfologica

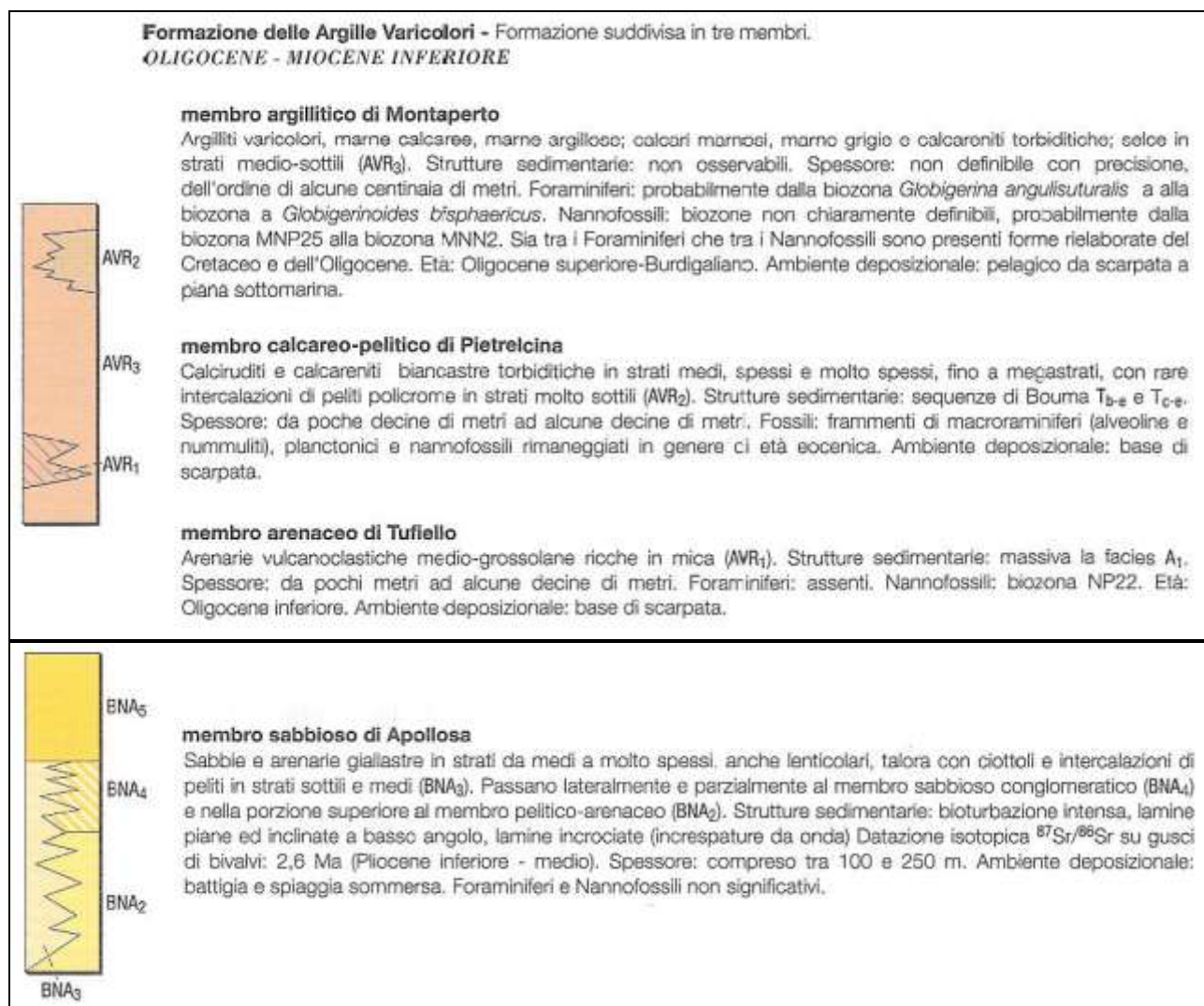
L'area d'intervento è ubicata in Contrada Coluonni località Masseria Pezza Creta in agro del Comune di Benevento ad una quota di circa 200 metri sul livello del mare. Dal punto di vista geomorfologico l'area si presenta in lieve pendenza verso Sud-Est.

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 in 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 allegata Relazione sulla regimentazione delle acque).

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.

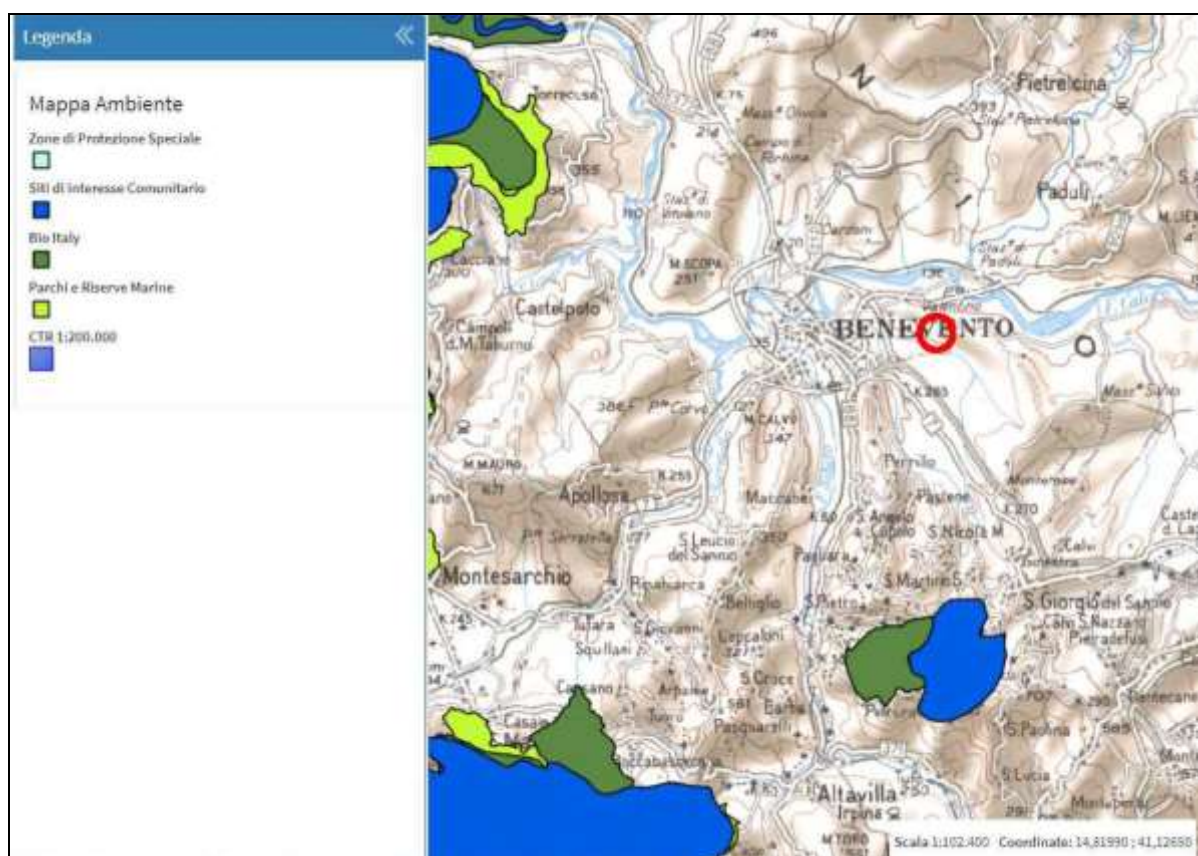
Le canalizzazioni e la densità della rete drenante saranno opportunamente dimensionate per evitare reflui ed eventuali ristagni d'acqua nei pressi del piano di posa della fondazione in modo da non alterare l'attuale deflusso superficiale una infiltrazione efficace e al fine di garantire l'acqua di ruscellamento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

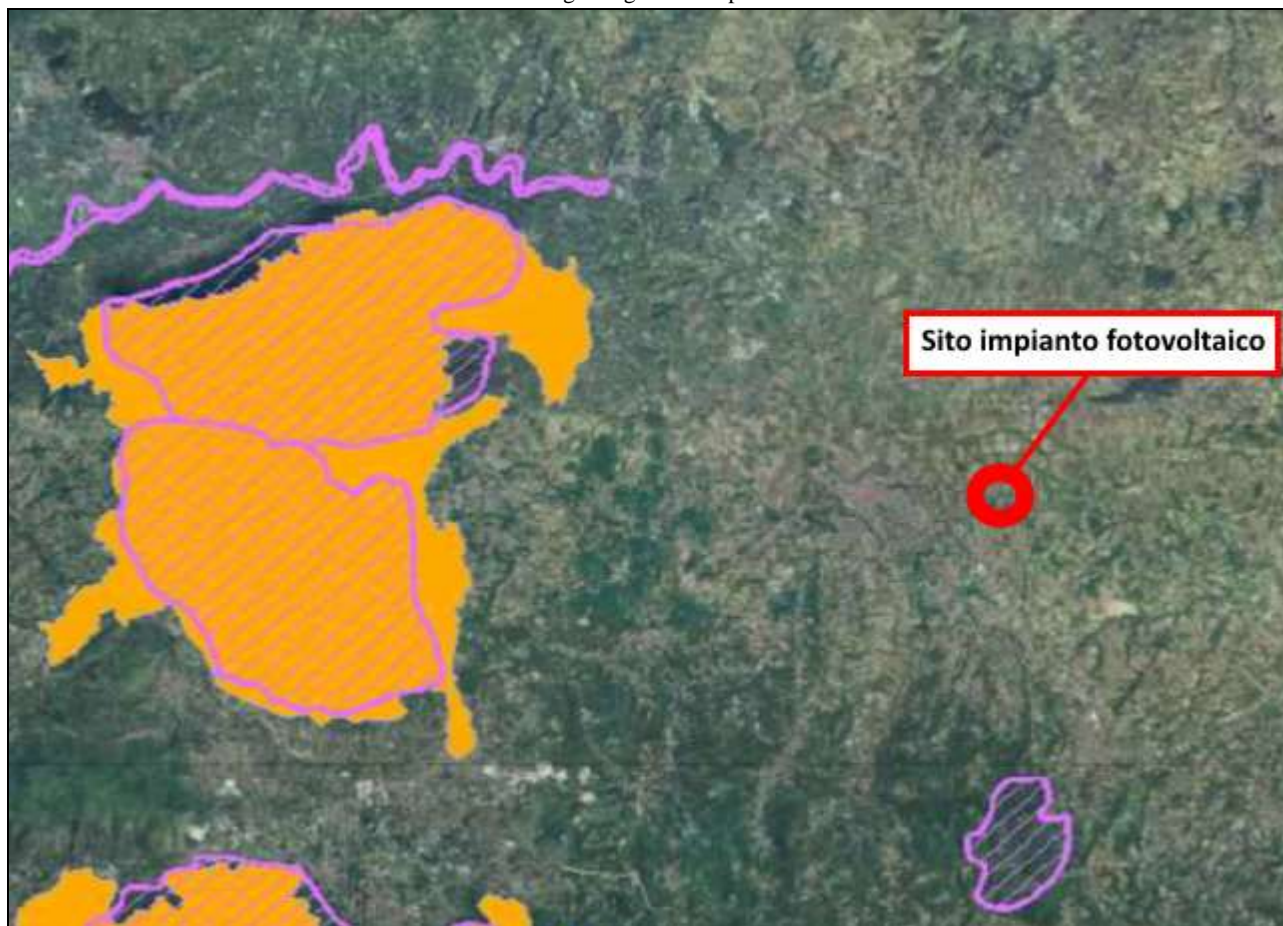
4.1.4. Caratterizzazione vincolistica

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

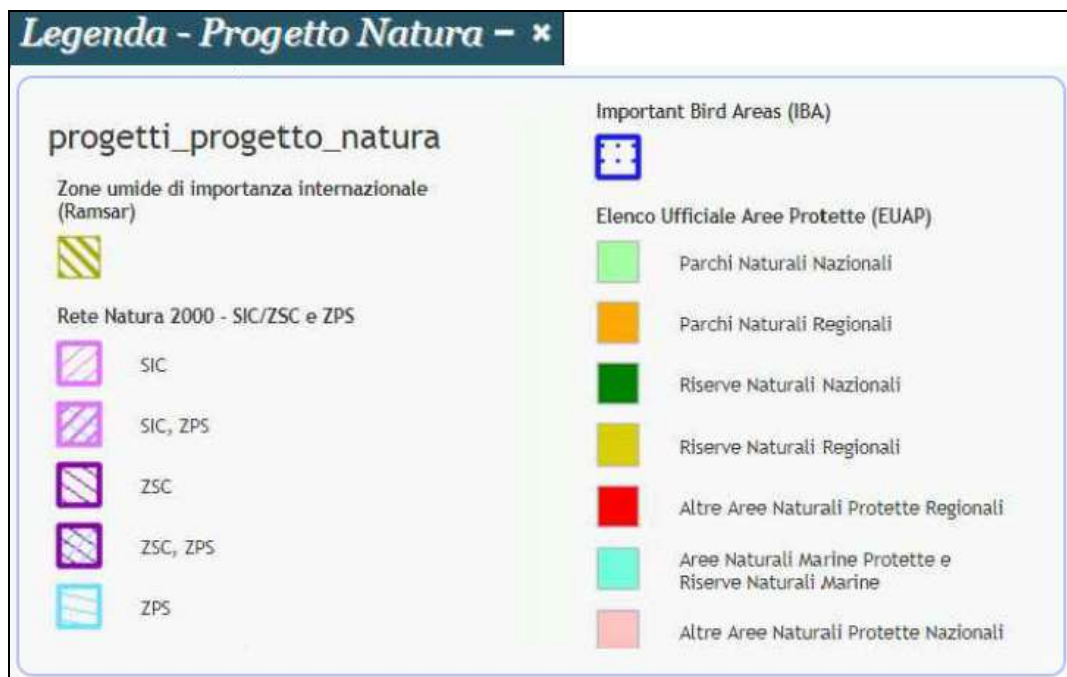
- a) Dalla carta webgis della Regione Campania e dal Geoportale Nazionale si può vedere che l'area in oggetto non rientra in alcuna zona vincolata:



Webgis Regione Campania



Carta Progetto Natura (fonte: Geoportale Nazionale)



Legenda Carta Progetto Natura (fonte: Geoportale Nazionale)

b) Dalla “Carta dell’uso dei suoli del Beneventano” (fonte: 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.

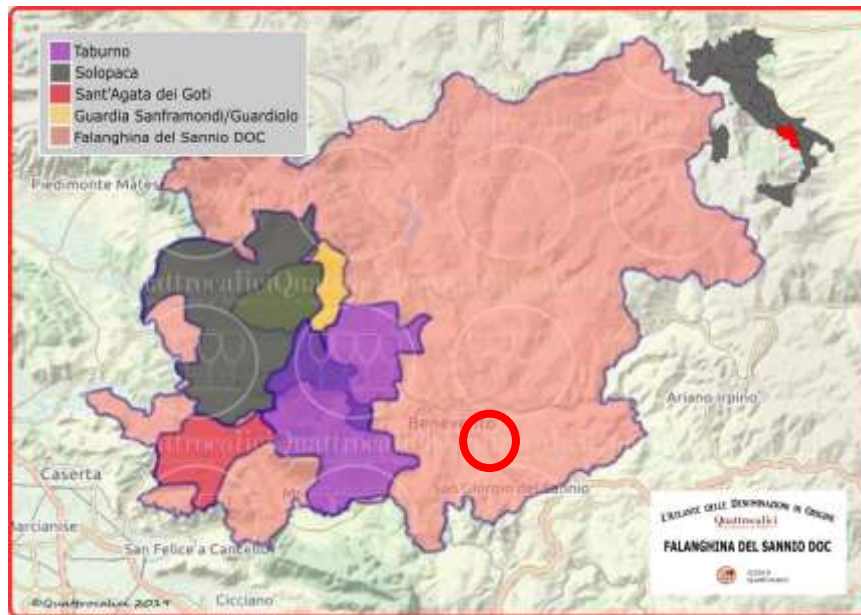
Inoltre secondo la nota della Regione Campania, prot. 0200319 del 14/03/2011, è escluso dalla presentazione della relazione pedologica in quanto non rientrante nelle classi I e II, per le quali è obbligatoria:



PAESAGGIO				SUOLI						INTERPRETAZIONE	
UNITÀ DI PAESAGGIO	SOTTOSTAZIONE	UNITÀ		UNITÀ CARTOGRAFICA			SUOLI	CLASSIFICAZIONE		LCC	FCC
		Formazione geologica	Unità litologica	Elementi ambientali		R.		Sigla	Nome		
Collina preappenninica (COP)	Argille, marne arenacee ed arenarie	Settori di versante costali in provenienza da litotipi marino-arenacei e argille, pendenze generalmente moderate, forme di erosione concentrata, dissesti localizzati lungo il reticolo idrografico minore	Superfici di crinale, allungate ed ampie, a morfologia pianeggiante con deboli ondulazioni, delimitate da brevi versanti rettilinei, su substrato argilloso. Utilizzate a seminativo e seminativo arborato. Pendenza < 5%, quote inferiori ai 200 m slm, precipitazioni 931 mm, ETo 1239 mm	7	OR	S. Oricio	Variente argillose fine dei suoli CHC, con suoli molto eratamente profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro assente, reazione debolmente alcalina, molto scarsamente calcarei, CSC alta, TSB alta	NYCIC HAPLOGROLLS fine, mixed, thermic	Puži-Mulic Cambisols	IIIb	Cdrb2
				11	SLMU/GRIO	Mazzonia Salernitana Mazzonia Grande	Complesso di suoli poco profondi, limitati da orizzonti di accumulo di carbonati, tessitura fine, scheletro da scarso ad assente, reazione moderatamente alcalina, molto calcarei, CSC alta, TSB alta e suoli profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro da comune ad assente con la profondità, reazione debolmente alcalina, non calcarei, CSC alta, TSB alta	TYPIC CALCIEROLLS fine, mixed, thermic e CLIMULIC HAPLOGROLLS fine silty mixed, thermic	Calcic Kastanozem e Canali Rapid Phaeozems	IVa	Ldrb3
	Arenarie ed argille	Settori di versante costali da litotipi arenacei ed argillosi, pendenze generalmente moderate e forme di erosione concentrata	Ampie superfici di crinale da debolmente a moderatamente ondulati, con pendenze moderate o assenti, in genere utilizzate a seminativo arborato e oliveto. Pendenza 5-15%, quote comprese tra i 230 ed i 310 m slm, precipitazioni 956 mm, ETo 1176 mm	18	BSOU/EPED	Mazzonia Bocca Mazzonia Eritola	Complesso di suoli poco profondi, limitati da orizzonti inalterati, tessitura moderatamente fine, scheletro da scarso a frequente in profondità, reazione debolmente alcalina, scarsamente calcarei, CSC da alta a media, TSB alta e suoli moderatamente profondi, limitati da orizzonti inalterati, tessitura moderatamente fine, scheletro da scarso ad assente con la profondità, reazione debolmente alcalina, calcarei, CSC alta, TSB alta	TYPIC XEROPHENTS coarse loamy mixed, thermic e TYPIC HAPLOXEREPTS fine, mixed, thermic	Haplic Regosols e Calcic Cambisols	IVa	Ldrb3

Stralci Carta Uso suoli Beneventano

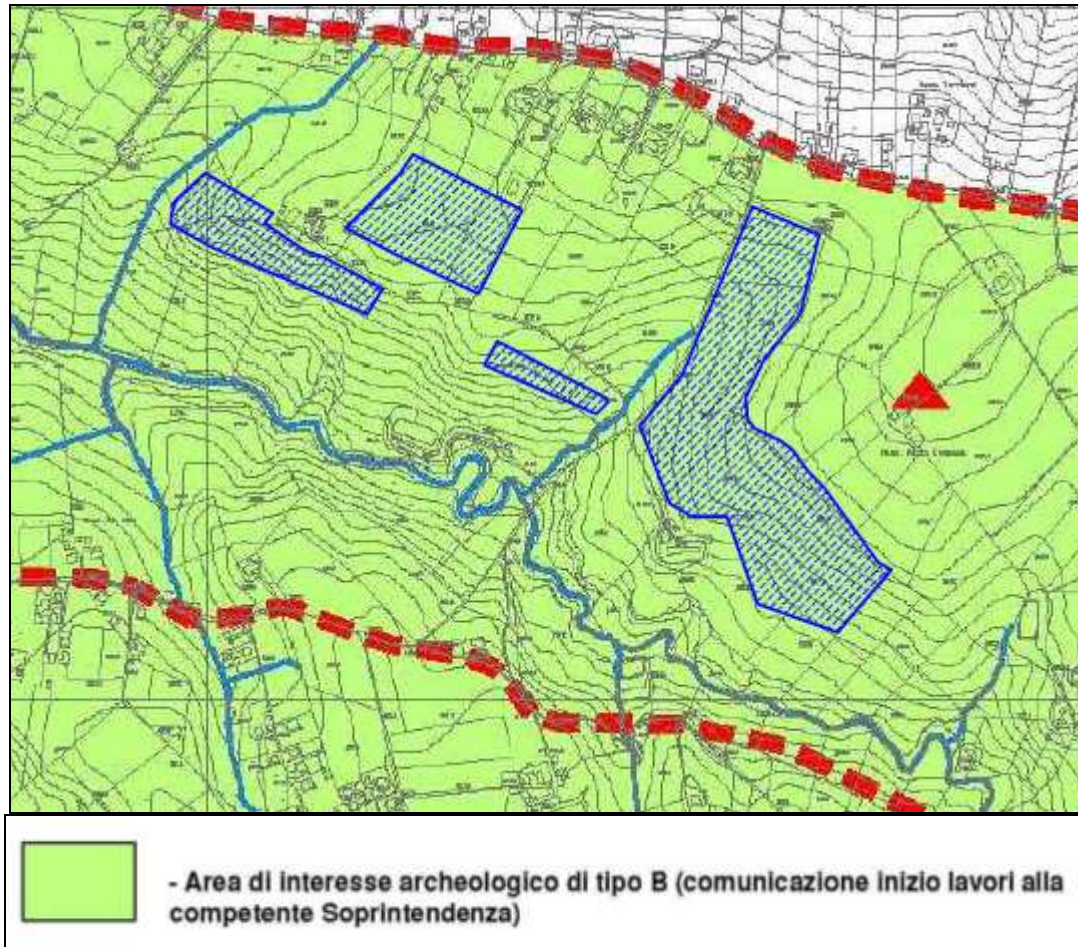
- c) Per quanto riguarda le aree DOC/DOCG, tutta la provincia di Benevento rientra nell'area del "Sannio Doc", in particolare l'area d'intervento si trova nella vasta zona del "Falanghina del Sannio Doc".



Stralcio Carta aree DOC/DOCG

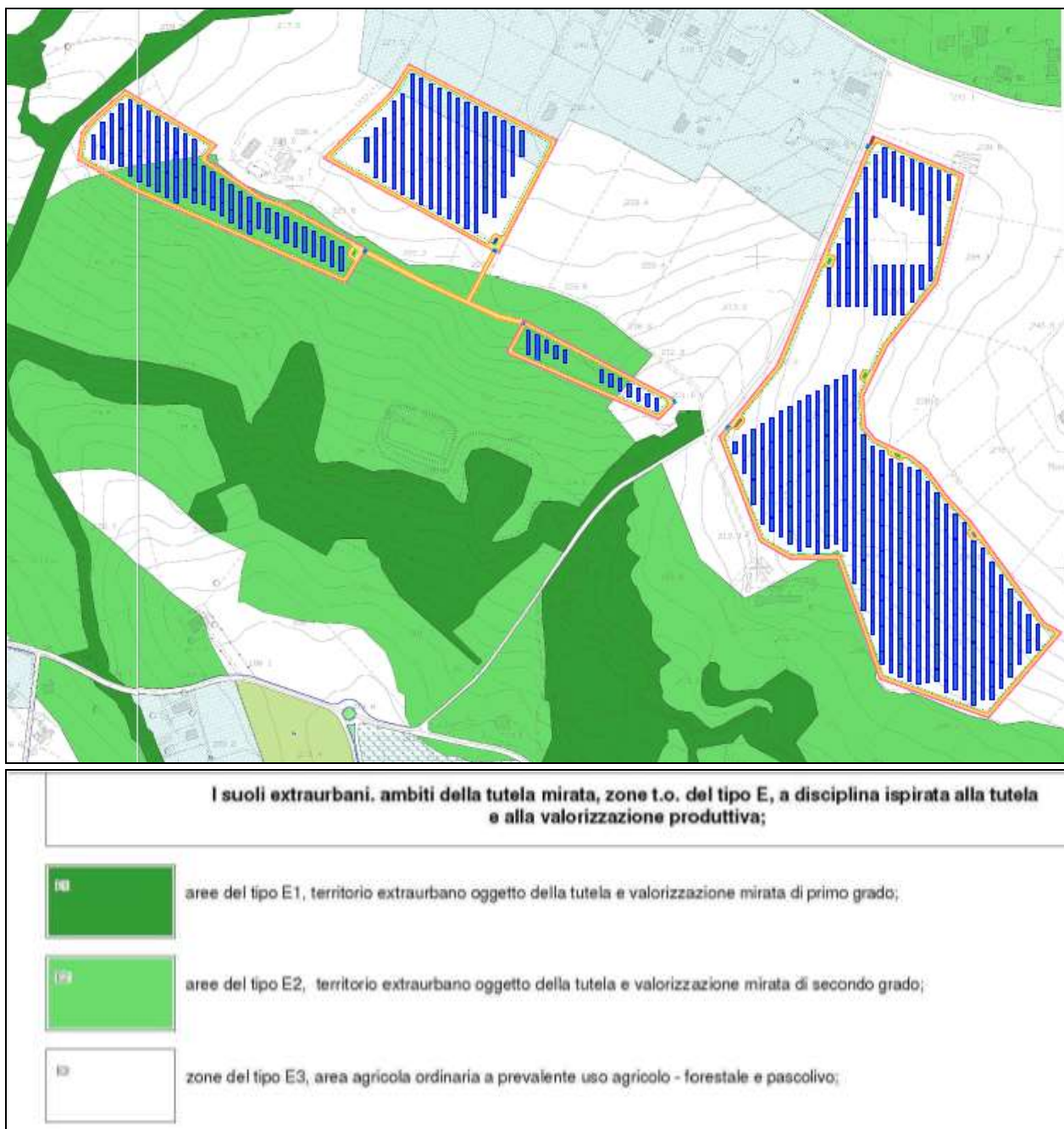
Sempre ai sensi della nota della Regione Campania, prot. 0200319 del 14/03/2011, ai fini dell'autorizzazione alla costruzione dell'impianto verranno comunicate al Settore TAPA-CePICA competente per territorio gli estremi delle particelle interessate dal progetto, per la verifica della presenza su di esse di coltivazioni viticole DOC/DOCG. Come si evince dalle fotografie del terreno, non sono presenti comunque vigne sull'area oggetto dell'intervento. Sarà inoltre trasmessa la documentazione tecnica al settore SIRCA.

- 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.



PUC - P 1.3 Carta Archeologica 1:20.000

- e) Come si evince dal **Certificato 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.
 - Per una 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).
 - In minima parte 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.

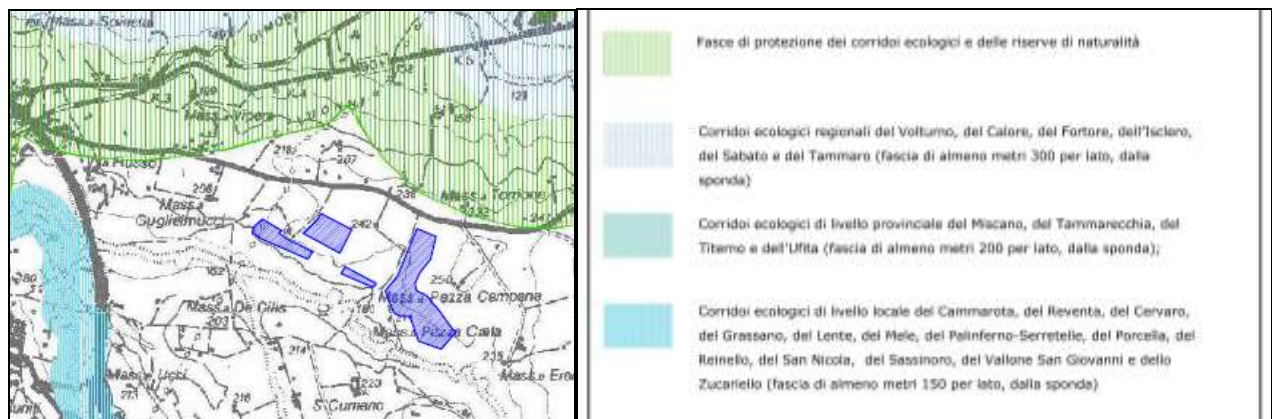


P.U.C. - Carta della zonizzazione urbanistica dell'ambito
degli usi urbani foglio 18.2 e 18.3 scala 1:4000

- 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.

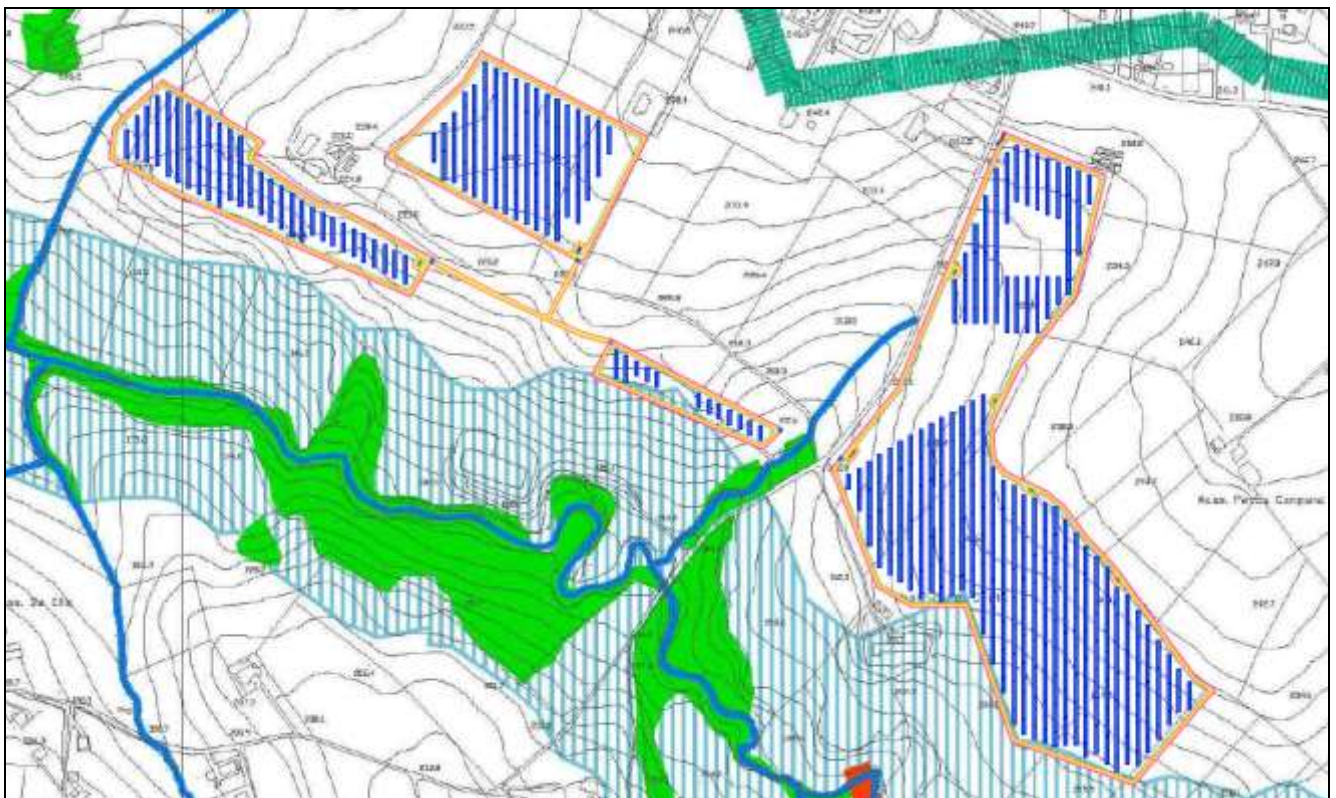
Riguardo a tale vincolo si evidenzia che:

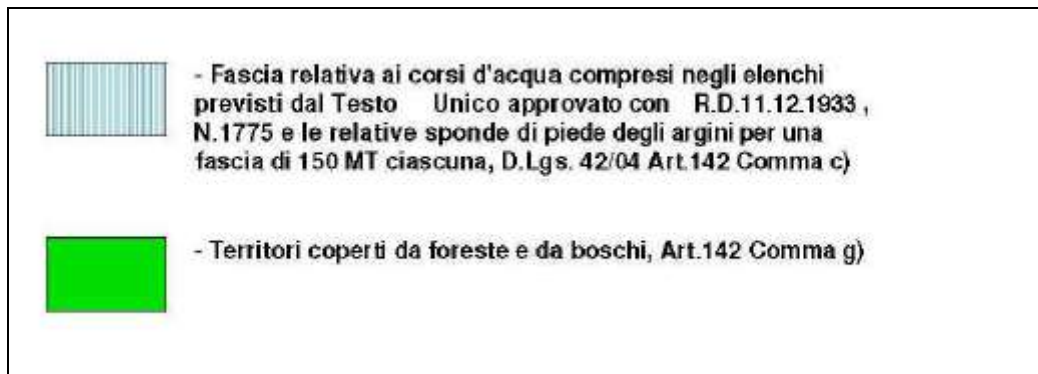
- Il tratto del Vallone delle Cornacchie, limitrofo al terreno in oggetto, non è segnato come corridoio ecologico nel PTCP tav B.1.1



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.

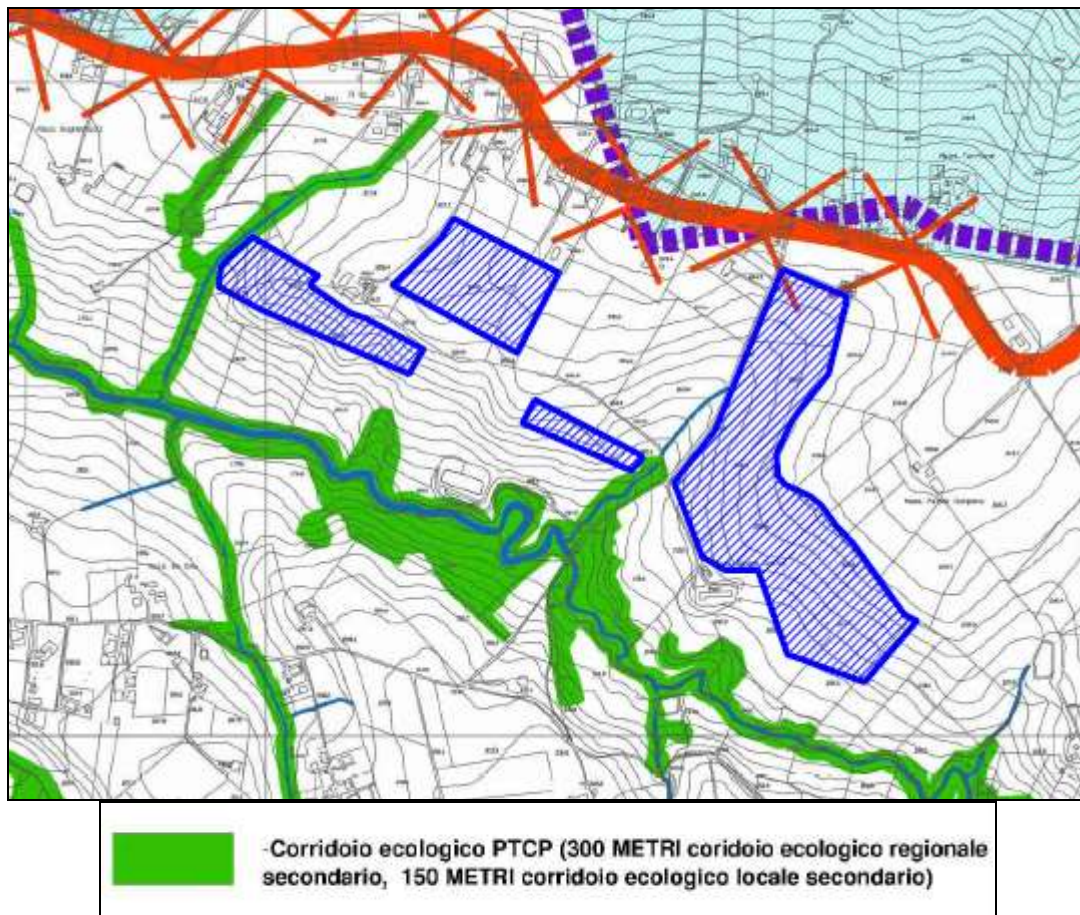




P.U.C. - A 1.2 Carta Tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici 1:20.000

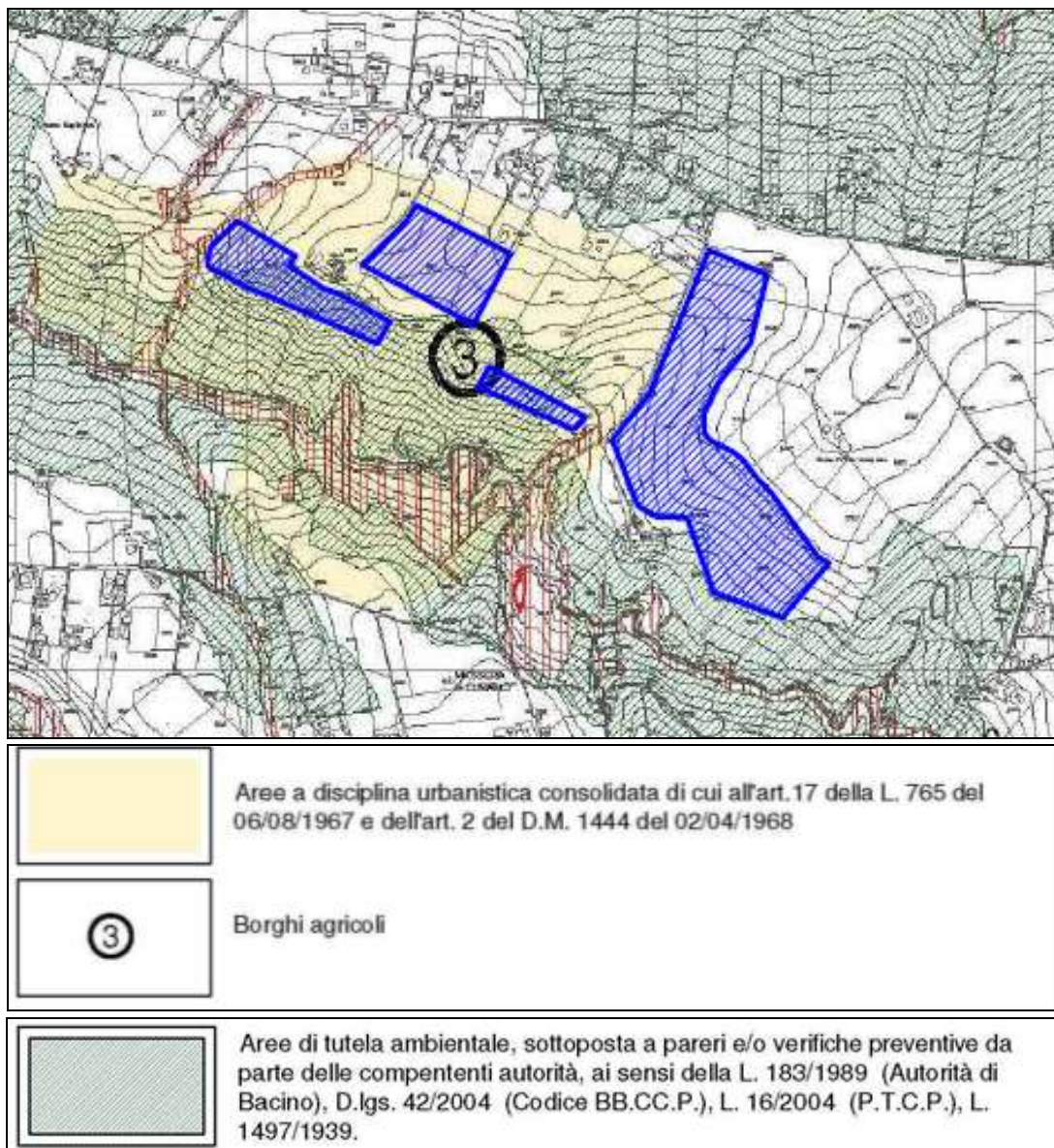
- Nella tavola del P.U.C. - P 1.1 Carta Aree di Tutela Ambientale PTR e PTCP 1:20.000

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.



P.U.C. - P 1.1 Carta Aree di Tutela Ambientale PTR e PTCP 1:20.000

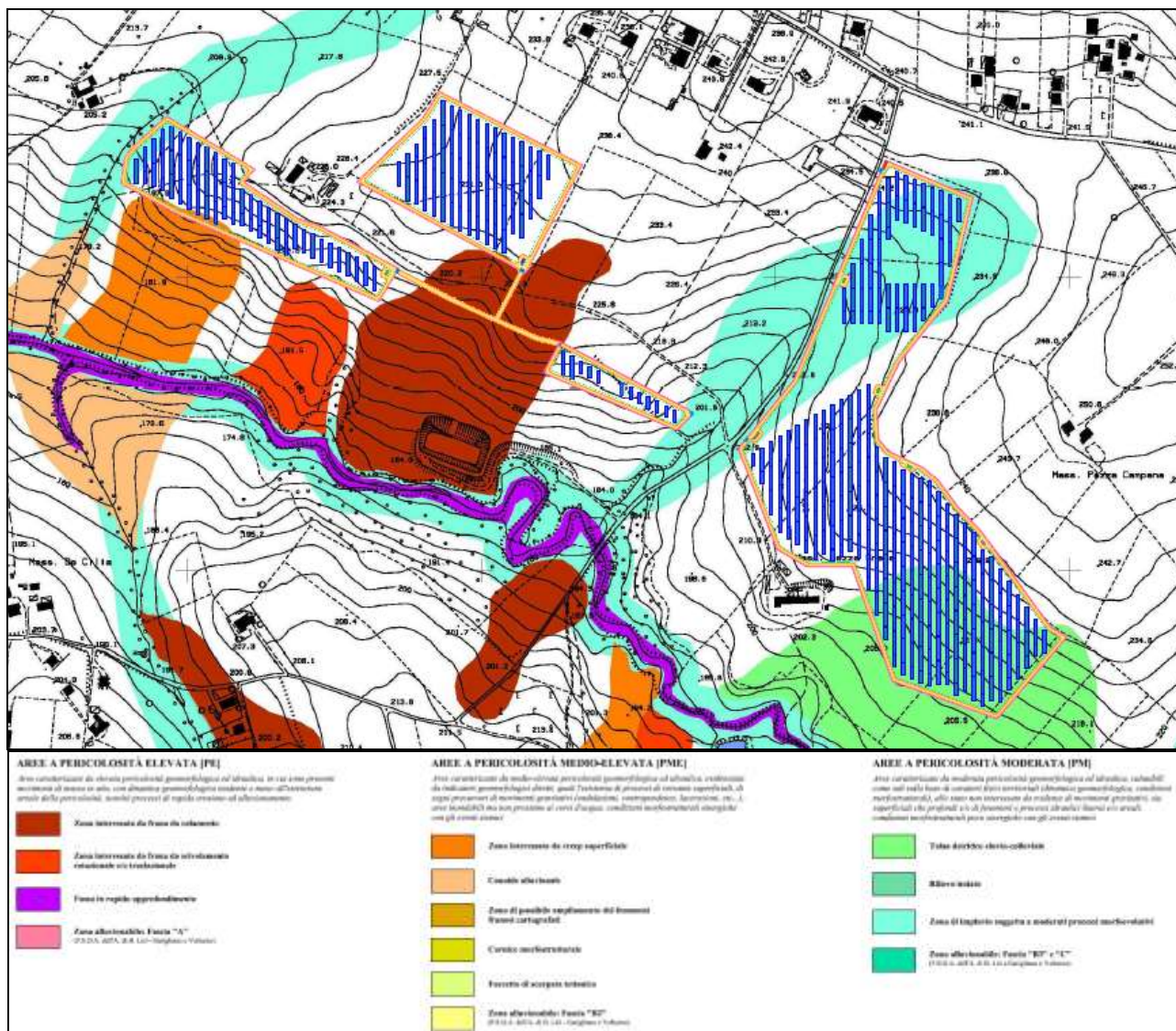
- g) **P.U.C.:** Nella Carta della Classificazione delle aree a disciplina consolidata, oggetto di trasformazione e modificazione urbanistica inquadramento, si evince che il terreno ricade:
- Per alcune particelle in: Aree a disciplina urbanistica consolidata di cui all'art.17 della L. 765 del 06/08/1967 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



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

Sarà quindi chiesto il parere preventivo dell'Autorità di bacino e la conformità rispetto al D.lgs. 42/2004, L. 16/2004 (P.T.C.P.), e L. 353/2000 (legge quadro incendi boschivi) alle autorità competenti.

- 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.

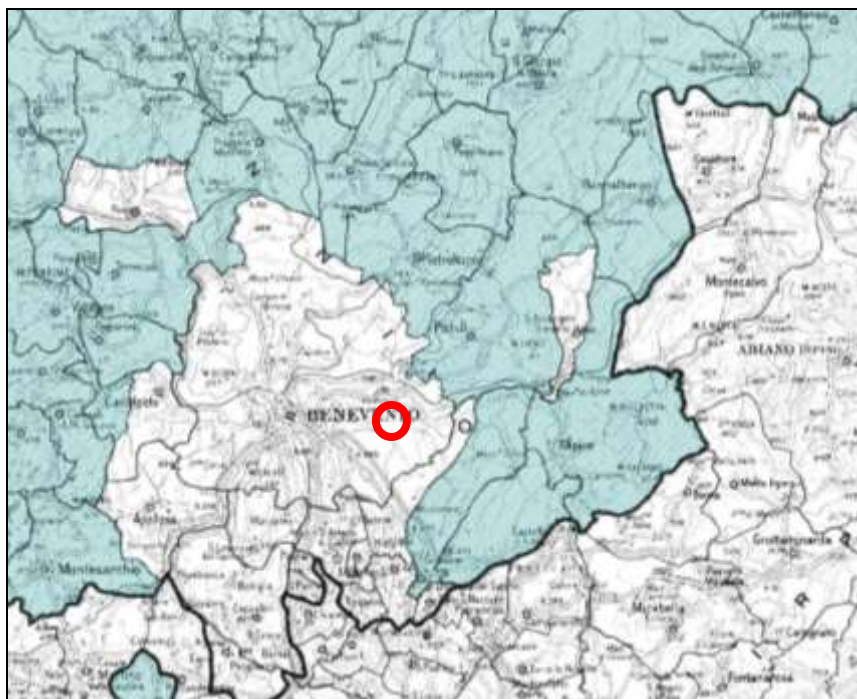


Carta pericolosità geomorfologica e idraulica (fonte PUC Comune di Benevento)



16 - 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)

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:

- non ricade nelle aree protette nazionali istituite ai sensi della legge 6 dicembre 1991, n. 394 ("Legge quadro sulle aree protette");
- 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");
- 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;
- 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;
- 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



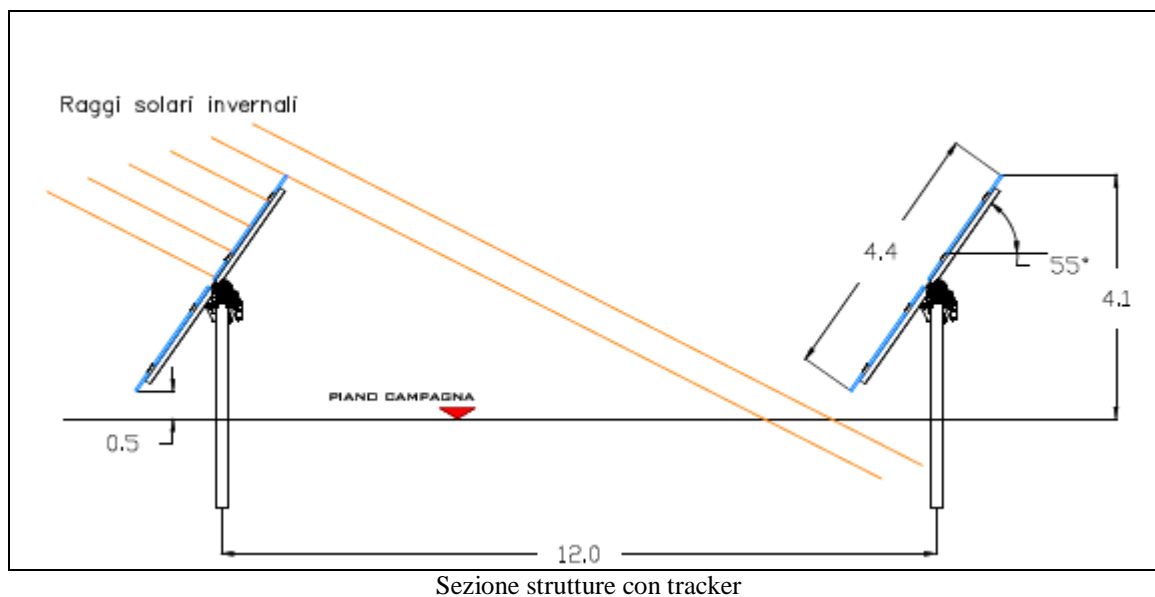
Foto 5

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

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



Fotosimulazione 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 e i materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o gli eventuali splateamenti o scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti e dei cordoli in cemento armato per la recinzione. 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, le terre di scavo potranno essere riutilizzate in cantiere come rinterri e le eventuali eccedenze inviate in discarica. 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; livellamento delle pendenze orografiche del terreno; 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.

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 m² 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'installazione 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.

5.8. 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 ininfluenza 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.

L'analisi dell'impatto visivo è mirata allo studio di tutte le opere architettoniche e di sistemazione ambientale che costituiscono fisicamente l'intervento, analizzandone i caratteri dimensionali e cromatici in relazione con il paesaggio circostante.

Nel caso in esame, l'occupazione territoriale dei moduli fotovoltaici è stata concepita in modo da mantenere costante l'andamento morfologico della zona, assecondando l'orografia del sito. La tipologia di opere da realizzare, infatti, non implica modificazioni evidenti della morfologia dei luoghi, poiché gli interventi sono limitati ad un livellamento della superficie ospitante i moduli; anche le opere edili da realizzare sono limitate ai locali tecnici. Le stesse strutture di supporto non avranno altezze tali da risultare invasivo per il panorama ed il paesaggio che attualmente l'area offre. Inoltre, l'impianto si inserisce in un paesaggio prettamente agrario e scarsamente antropizzato. Lo spazio visivo che viene ad essere interessato è limitato alla sola zona dell'area di cantiere.

Per la valutazione della struttura del paesaggio si può affermare che l'area è caratterizzata da un valore scenico piuttosto limitato, in cui non si rilevano pertanto particolari criticità legate all'inserimento "visivo" dell'intervento.

Sono state individuate, tuttavia, soluzioni costruttive tali da ridurre ulteriormente tale impatto, quali l'adozione di configurazioni geometriche regolari, che offrono una percezione d'inserimento omogeneo dell'intervento, e l'impiego di colorazioni mimetizzanti per le opere edili e per i moduli fotovoltaici, che si confondono con il terreno. Se richiesto, la recinzione sarà opportunamente celata alla vista mediante siepi esterne per tutta la sua lunghezza; le essenze arboree in tal modo svolgerebbero una funzione di parziale mascheramento/mitigazione dell'impianto, la cui altezza è all'incirca paragonabile all'altezza delle siepi stesse.

Per quanto riguarda il fenomeno dell'abbagliamento, considerando le caratteristiche progettuali proposte (inclinazione contenuta dei pannelli e superficie non specchiata) detto fenomeno è da ritenersi trascurabile. Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione di celle fotovoltaiche, fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa e conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

5.14. 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.

5.15. Impatto sul 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.

5.16. 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 risultano 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. 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.

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, considerato 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. 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

9. 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.

10. 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”,