

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE (IMPIANTO FOTOVOLTAICO), DELLA POTENZA DI PICCO TOTALE PARI A 24,99 MWp E POTENZA NOMINALE IN IMMISSIONE PARI A 24,0 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI PROPRIETA' DI E-DISTRIBUZIONE SPA.

Sezione:

**SEZIONE 1 - RELAZIONI**

Titolo elaborato:

**RELAZIONE PAESAGGISTICA**

*n. Elaborato: 1.16  
rev. 01*

*Scala: -----  
data: Novembre 2024*

Committente:

**NEOEN**

NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
Sede legale: Via Giuseppe Rovani n. 7  
20123 MILANO (MI)  
P.IVA: 11953710966  
PEC: neoenrenewablesitalia@pecplus.it

Progettazione:

**LUMI  
STUDIO**

Dott. Arch. Donato Orlando Cera  
Ordine degli Architetti della Provincia di Milano n. 16906  
PEC: cera.16906@aomilano.it



## Sommario

<b>1. PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE</b>	<b>6</b>
2.1. <i>Inquadramento geografico e descrizione del territorio</i>	6
<b>3. RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>9</b>
3.1. <i>La convenzione europea del paesaggio</i>	9
3.2. <i>L'accordo stato-regioni</i>	9
3.3. <i>La normativa nazionale</i>	11
3.4. <i>La normativa regionale</i>	12
<b>4. LA PIANIFICAZIONE CHE REGOLA LE TRASFORMAZIONI NELL'AREA DI PROGETTO</b>	<b>13</b>
<b>5. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>16</b>
5.1. <i>Criteri di individuazione degli impatti</i>	17
5.2. <i>Individuazione delle azioni di progetto nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione</i>	18
5.3. <i>Manutenzione preventiva dell'impianto fotovoltaico</i>	20
5.4. <i>Manutenzione correttiva</i>	22
5.5. <i>Fase di dismissione</i>	22
5.6. <i>Possibili impatti sulla componente atmosfera</i>	23
5.7. <i>Possibili impatti sulla componente suolo</i>	26
5.8. <i>Possibili impatti sulla componente acque</i>	32
5.9. <i>Possibili impatti sulla componente flora</i>	33
5.10. <i>Possibili impatti sulla componente fauna</i>	37
5.11. <i>Possibili impatti sulla popolazione e salute umana</i>	38
5.12. <i>Possibili impatti sulla componente rumore</i>	40
5.13. <i>Possibili impatti sulla componente rifiuti</i>	41
5.14. <i>Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici</i>	44
<b>6. INDAGINE SUL PAESAGGIO</b>	<b>45</b>
6.1. <i>Inquadramento geologico</i>	45
6.2. <i>Inquadramento geomorfologico</i>	47

6.3.	<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	48
6.4.	<i>Elementi di meteorologia e climatologia dell'area.....</i>	49
6.5.	<i>Individuazione delle Aree Protette e Rete Natura 2000.....</i>	50
6.6.	<i>Identificazione di beni paesaggistici e culturali dichiarati.....</i>	52
6.7.	<i>Cenni storici del territorio.....</i>	53
6.7.1	<i>Dati archeologici.....</i>	53
6.7.2	<i>Viabilità e toponomastica.....</i>	55
6.7.3	<i>Cartografia storica.....</i>	55
6.7.2	<i>Perimetrazione vincolistica del PTM ed interferenze con le aree di progetto.....</i>	60
6.8.	<i>Studio di intervisibilità.....</i>	64
6.9.	<i>Documentazione Fotografica.....</i>	68
7.	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....</b>	97
7.1.	<i>Alternativa zero.....</i>	97
7.2.	<i>Scelta progettuale originale.....</i>	98
7.3.	<i>Scelta moduli fotovoltaici.....</i>	98
7.4.	<i>Scelta struttura di sostegno.....</i>	99
8.	<b>ANALISI DEGLI IMPATTI ATTESI E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	100
8.1.	<i>Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione e dismissione.....</i>	103
8.2.	<i>Opere di mitigazione in fase di esercizio.....</i>	107
9.	<b>CONCLUSIONI.....</b>	109

## 1. PREMESSA

La presente relazione paesaggistica viene redatta ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42 del 22 gennaio 2004 e s.m.i., applicando la metodologia descritta nel D.P.C.M. 12 dicembre 2005.

La relazione si sviluppa quindi secondo le disposizioni dettate dal D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, contenendo tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità paesaggistica dell'intervento, includendo anche la documentazione specificatamente richiesta per le tipologie di interventi di grande impegno territoriale, secondo quanto previsto al punto 4 del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005.

In particolare, l'elaborato si rende necessario per la valutazione degli impatti cumulativi per la matrice ambientale e paesaggistica relativamente al generatore fotovoltaico di progetto e di un secondo impianto fotovoltaico, della stessa società proponente, direttamente a SUD, autorizzato tramite PAS con Determina conclusiva n° 1888/2024, rilasciata dal Comune di Bentivoglio.

La relazione viene svolta nell'ambito della procedura di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (c.d. P.A.U.R.) inerente la realizzazione di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole (impianto fotovoltaico) di potenza di picco totale pari a 24,99 MWp e di potenza in immissione pari a 24,0 MW, costituito da 39.984 moduli fotovoltaici da 625Wp, da installarsi in località La Casella, snc, nel territorio del Comune di Bentivoglio (BO) al Foglio 3 - Particelle: 25, 27, 28, 29, 30, 77, 80, 81, 82, 83, 84 e relative opere di connessione alla rete elettrica esistente.

**Società Committente:** NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L.

**Sede legale:** Via Giuseppe Rovani, 7 - 20123 Milano (MI)

**Cod. fisc.:** 11953710966

**Rapp. Impresa:** Desrousseaux Romain Camille Clement

**Indirizzo PEC:** [neoenrenewablesitalia@pecplus.it](mailto:neoenrenewablesitalia@pecplus.it)

*In questa pagina e nei riquadri riassuntivi posti all'inizio di ciascun paragrafo, viene esposto un estratto delle informazioni presenti in visura che non può essere considerato esaustivo, ma che ha puramente uno scopo di sintesi*

### VISURA ORDINARIA SOCIETA' DI CAPITALE

**NEOEN RENEWABLES ITALIA  
S.R.L.**



6BJKNW

Il QR Code consente di verificare la corrispondenza tra questo documento e quello archiviato al momento dell'estrazione. Per la verifica utilizzare l'App RI QR Code o visitare il sito ufficiale del Registro Imprese.

#### DATI ANAGRAFICI

Indirizzo Sede legale	MILANO (MI) VIA GIUSEPPE ROVANI N. 7 CAP 20123
Domicilio digitale/PEC	<a href="mailto:neoenrenewablesitalia@pecplus.it">neoenrenewablesitalia@pecplus.it</a>
Telefono	02 0236569600
Numero REA	MI - 2632581
Codice fiscale e n.iscr. al Registro Imprese	11953710966
Partita IVA	11953710966
Forma giuridica	societa' a responsabilita' limitata
Data atto di costituzione	06/08/2021
Data iscrizione	11/08/2021
Data ultimo protocollo	07/05/2024
Presidente Consiglio Amministrazione	DESROUSSEAUX ROMAIN CAMILLE CLEMENT
	Rappresentante dell'Impresa

Termine	Descrizione	Acronimo
Piano Territoriale Paesaggistico Regionale	Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.	P.T.P.R.
Piano Territoriale Metropolitano	Il Piano Territoriale Metropolitano è uno strumento nuovo che raccoglie l'eredità del PTCP e disegna gli scenari di sviluppo della Città Metropolitana di Bologna, approvato con Delibera del consiglio metropolitano n. 16 del 12 maggio 2021 ed è entrato in vigore a tutti gli effetti il 26 maggio 2021, con la pubblicazione sul Bollettino ufficiale regionale (BURERT).	P.T.M.
Piano di Assetto Idrogeologico	Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio. Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.	P.A.I.
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	È uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...] (Regione Emilia-Romagna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).	P.G.R.A.
Bassa Tensione	Tensione Elettrica inferiore a 1000 Volt (1 kV)	BT
Media Tensione	Tensione Elettrica tra 1000 e 30000 Volt (30 kV)	MT
Alta Tensione	Tensione Elettrica tra 30000 e 150000 Volt (150 kV)	AT

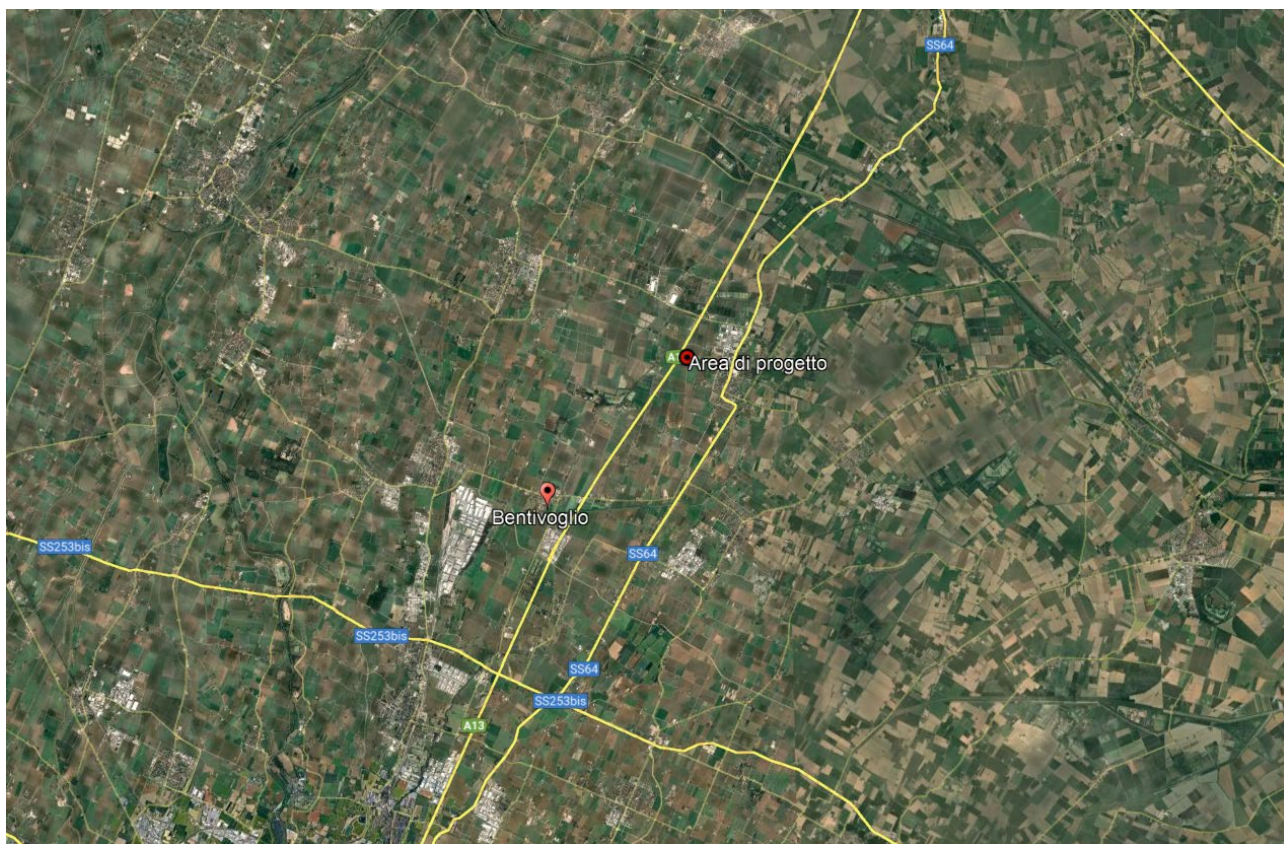
## 2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE

### 2.1. *Inquadramento geografico e descrizione del territorio*

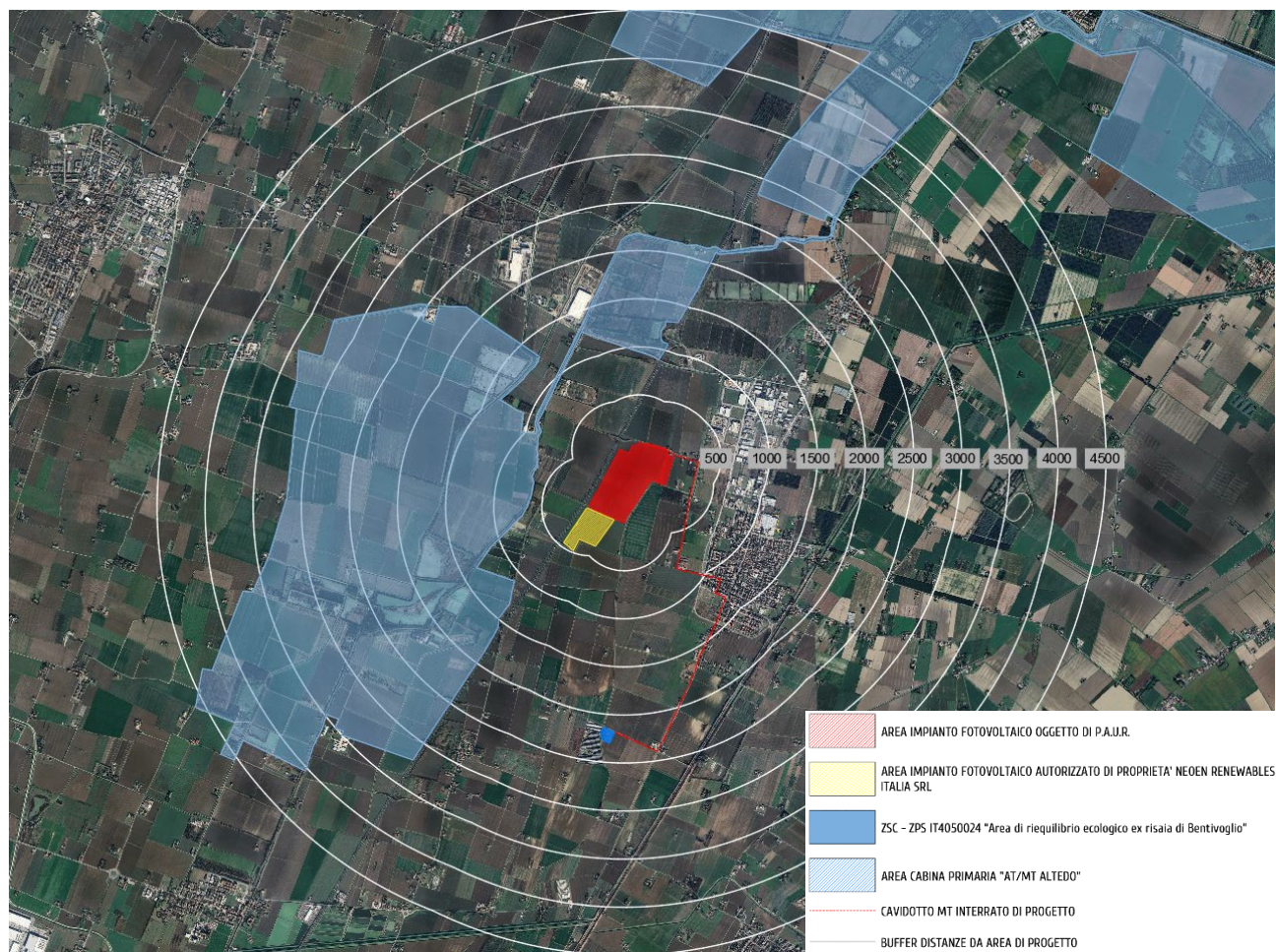
Oggetto della seguente relazione è la verifica della compatibilità paesaggistica del progetto proposto dalla Società NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L., alla costruzione, al mantenimento e all'esercizio di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del sole (impianto fotovoltaico) di potenza di picco totale pari a 24,99 MWp e di potenza in immissione pari a 24,0 MW, costituito da 39.984 moduli fotovoltaici da 625Wp, da installarsi in località La Casella, snc, nel territorio del Comune di Bentivoglio (BO) al Foglio 3 - Particelle: 25, 27, 28, 29, 30, 77, 80, 81, 82, 83, 84. L'impianto sarà connesso in MT con 4 elettrodotti interrati della lunghezza di 4863,40m, tali elettrodotti collegheranno le quattro cabine MT di consegna ENEL modello DG 2061 ed.9 associata al generatore fotovoltaico, passando per la cabina di sezionamento di progetto, fino alla Cabina Primaria "AT/MT ALTEDO".

L'impianto sarà realizzato su delle aree agricole identificate "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP)" ai sensi dell'art. 30 del Piano Strutturale Comunale del Comune di Bentivoglio (BO).

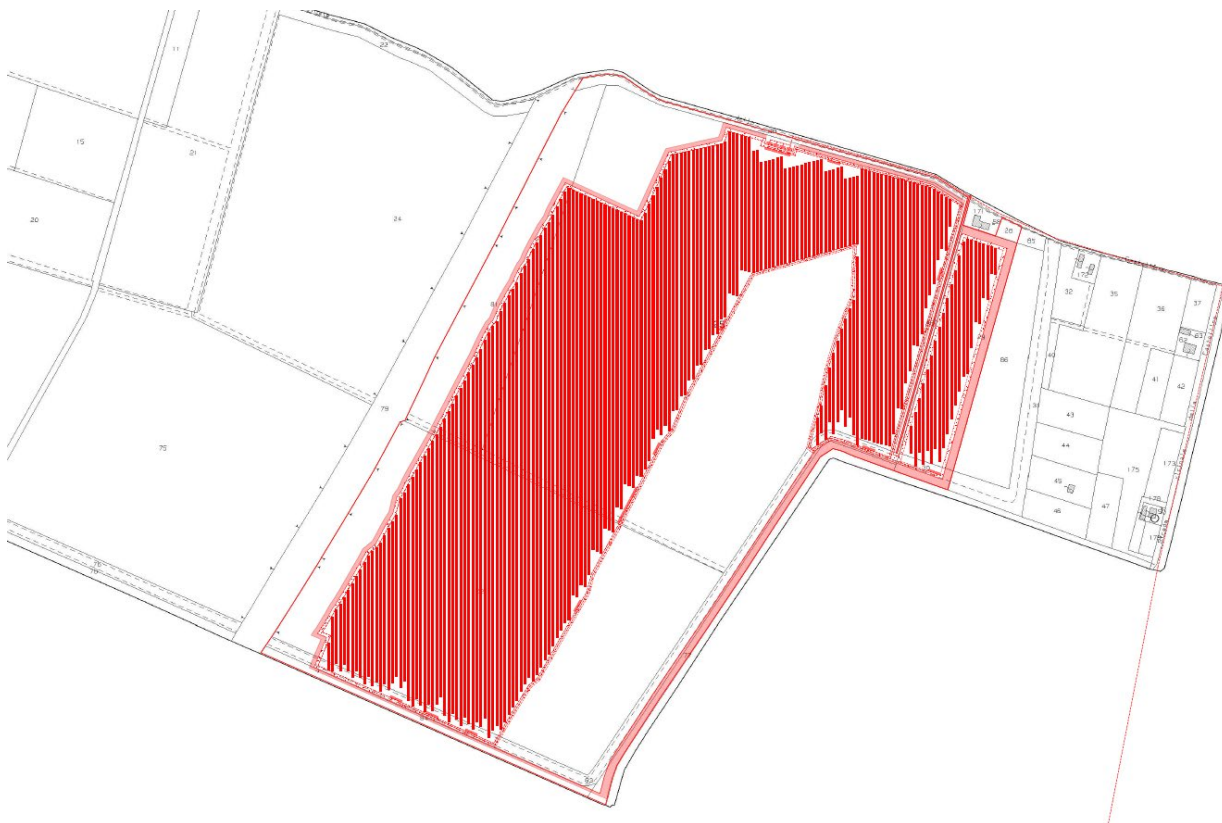
L'area di progetto è localizzata nella parte centrale della regione Emilia-Romagna, distante circa 20km dal suo capoluogo di provincia, Bologna.



*Fig.1 – Inquadramento generale dell'impianto in proposta*

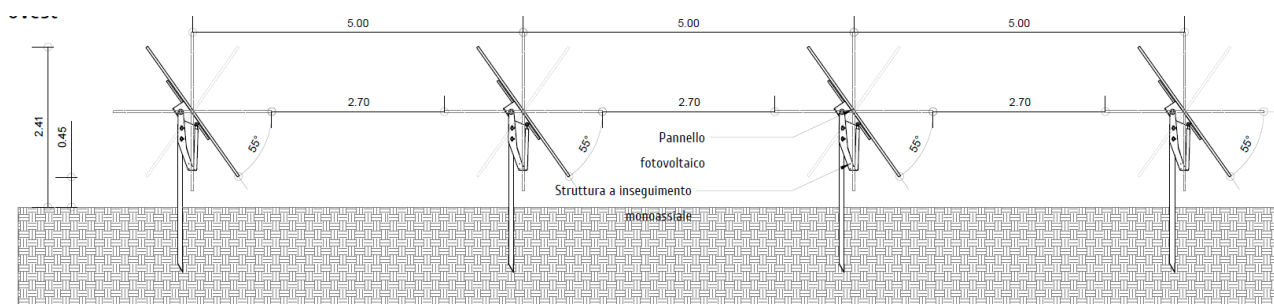


*Fig.2 – Inquadramento su ortofoto dell'impianto e della linea di connessione alla Cabina Primaria*



*Fig.3 – Inquadramento su estratto di mappa catastale*

Il generatore fotovoltaico sarà installato a terra con un sistema di sostegno e supporto di tipo mobile, con direzione nord-sud con un angolo rispetto all'orizzonte pari a 0. La struttura sarà realizzata con profili in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno a mezzo di battipalo. I profili avranno una sezione ed una profondità di interramento idonei alla forma della struttura, alle sollecitazioni previste, nonché al tipo di terreno. Le strutture saranno disposte su filari distanziati fra di loro ad una distanza minima pari a 5,00m in modo da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi. I moduli saranno disposti in stringhe da 28 moduli ciascuna.



*Fig.4 – Dettaglio sistema di supporto dei pannelli*

Sono inoltre previsti 80 inverter e 34 cabine prefabbricate tra cabine di trasformazione, cabine ausiliarie e cabine di consegna.

Le cabine sono realizzate con conglomerato cementizio armato prefabbricato con fluidificanti ed impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua. Le cabine prefabbricate di dimensioni standard saranno posate su apposite vasche di fondazione poggiate su un magrone precedentemente predisposto.

La superficie occupata dalle cabine è pari a 637,00m<sup>2</sup>.

A completamento e a protezione del campo fotovoltaico e delle aree di servizio "sensibili" è previsto a progetto un sistema di antintrusione perimetrale, associato ad un impianto di videosorveglianza con telecamere collegate in remoto con la sede del proponente.

Le telecamere verranno installate su supporto metallico "palo" di altezza pari a circa 3,00 m opportunamente ancorato al suolo. Tali supporti, come si evince dalle tavole di progetto del campo fotovoltaico **NON** sarà dotato di impianto di illuminazione. I pali previsti per l'alloggio delle telecamere antintrusione sono alti circa 3,00 m e saranno posti ad una distanza di circa 30m tra loro. Il parco sarà previsto anche di telecamere a circuito chiuso con possibilità di controllo tramite internet. Il sistema sarà previsto di sistema storage interno che garantirà un'archiviazione di 8gg continui senza interruzioni.

L'accesso alle aree recintate del campo fotovoltaico sarà sorvegliato automaticamente da un Sistema Integrato Antintrusione composto da:

- telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 30-40 m;
- cavo alfa con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, agganciato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- centralina di sicurezza integrata installata in cabina

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

#### 3.1. *La convenzione europea del paesaggio*

La Convenzione Europea del Paesaggio è stata adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa il 19 luglio 2000 ed è stata ratificata a Firenze il 20 ottobre del medesimo anno dai Ministri competenti per il paesaggio di Belgio, Bulgaria, Croazia, Danimarca, Finlandia, Francia, Italia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Moldavia, Norvegia, Portogallo, Romania, San Marino, Spagna, Svizzera e Turchia. Il 13 dicembre 2000 la Convenzione è stata firmata dalla Grecia ed il 7 marzo 2001 dalla Slovenia.

Con la Legge 9 gennaio 2006, n. 14 (Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000), la Convenzione è divenuta a tutti gli effetti Legge dello Stato italiano. La Convenzione si pone l'obiettivo di promuovere presso le autorità pubbliche l'adozione, a livello locale, regionale, nazionale ed internazionale, di politiche di salvaguardia, di gestione e di pianificazione dei paesaggi europei compatibili con lo sviluppo sostenibile, capaci di conciliare i bisogni sociali, le attività economiche e la protezione dell'ambiente. Tra i principali risultati della Convenzione, vi è il riconoscimento di una definizione condivisa di paesaggio adottata dagli Stati Membri, secondo la quale "con Paesaggio si designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e delle loro interrelazioni".

In essa emergono alcuni orientamenti interessanti e innovativi, per quanto attiene il riconoscimento dei valori identitari del paesaggio attraverso la percezione che di essi hanno le popolazioni locali. A questo tema è dedicata una particolare attenzione, specialmente per quanto riguarda il ruolo che può essere ricoperto nell'individuazione degli obiettivi di qualità paesaggistica, quali guida per indirizzare la tutela e la trasformazione del paesaggio nella direzione determinata dalle aspirazioni delle comunità locali.

#### 3.2. *L'accordo stato-regioni*

Lo Stato italiano nell'ottica di applicare alle sue politiche i principi affermati dalla Convenzione attraverso la Conferenza permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e di

Bolzano, ha concordato (Accordo del 19 aprile 2001) le forme di attività del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e delle Regioni in materia di paesaggio, ai fini di conformarle alla Convenzione.

L'Accordo, riconosciuti i principi in base ai quali il paesaggio: "[...] ha un importante ruolo di pubblico interesse nei settori culturali, ecologici ambientali e sociali e può costituire una risorsa favorevole all'attività economica contribuendo anche alla creazione di opportunità occupazionali" e la tutela del paesaggio: "[...] comporta il perseguimento di obiettivi di sviluppo sostenibile sulla base di equilibrate e armoniose relazioni tra bisogni sociali, attività economiche e ambiente", sottolinea la necessità di sviluppare misure generali idonee ad attuare la protezione, la gestione e la qualificazione del paesaggio e la necessità di concordare con le Regioni l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela paesistica e orientare i criteri della pianificazione paesistica. Gli interventi di trasformazione del paesaggio: "possono essere realizzati solo se coerenti con le disposizioni dettate dalla pianificazione paesistica nella quale devono essere individuati i valori paesistici del territorio, definiti gli ambiti di tutela e valorizzazione, esplicitati per ciascun ambito gli obiettivi di qualità paesaggistica, nonché le concrete azioni di tutela e valorizzazione".

Pertanto, le Regioni, in attesa della legge di ratifica della Convenzione, devono attenersi ai principi della Convenzione stessa; in particolar modo per quanto riguarda la pianificazione paesaggistica si sottolinea l'importanza di:

- attuare forme di tutela e riqualificazione compatibili con il mantenimento delle caratteristiche costitutive dei luoghi, diversificandole in funzione della rilevanza dei valori paesistici e prendendo in considerazione anche gli ambiti degradati la cui qualificazione può diventare occasione per la creazione di nuovi valori paesistici;
- individuare misure di incentivazione e di sostegno;
- favorire la concertazione e la partecipazione nei processi di pianificazione.

Per quanto riguarda il rilascio delle autorizzazioni paesaggistiche e la verifica di compatibilità degli interventi proposti, gli Enti preposti devono:

- individuare "la congruità dell'intervento proposto con i valori riconosciuti dal vincolo";
- verificare "la coerenza dell'intervento proposto con gli obiettivi di qualità paesistica";
- verificare "la conformità dell'intervento proposto con le prescrizioni contenute nei piani".

Attraverso l'accordo tra il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT) e la Regione Emilia-Romagna, ai sensi dell'art. 46 della Legge Regionale 25 novembre 2002, n. 31 sottoscritto il 09/10/2003; i sono definiti i ruoli specifici per lo svolgimento della conferenza paesaggistica nelle procedure di formazione o di adeguamento degli strumenti della pianificazione.

### 3.3. *La normativa nazionale*

In base alla Costituzione la Repubblica Italiana: "Tutela il paesaggio e il patrimonio storico artistico della Nazione" (art. 9 della Costituzione della Repubblica Italiana).

Il principale testo normativo a livello nazionale sul quale trova fondamento la tutela paesaggistica-ambientale è attualmente il D.L. 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche ed integrazioni (Codice dei beni culturali e del paesaggio), che opera con un'azione di accorpamento di tutti i dispositivi di legge che nel tempo hanno regolato la materia paesaggistica nel nostro paese, fra cui:

- Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali" (Titolo II, Beni paesaggistici e ambientali).

Vige inoltre il seguente regolamento applicativo:

- Regolamento 3 giugno 1940, n. 1357 per l'applicazione della legge sulla protezione delle bellezze naturali e panoramiche;
- Il D.L. 490/99 raccoglie e coordina in un unico testo le prescrizioni normative già contenute nelle seguenti leggi precedentemente in vigore:
  - a) Legge 29 giugno 1939, n. 1497 "Protezione delle bellezze naturali e panoramiche"
  - b) Legge 1° giugno 1939, n. 1089 (Tutela delle cose di interesse artistico o storico).

Dalla ex Legge n. 1497/39 emergeva una concezione del paesaggio basata sui criteri di seguito riassunti in parte:

- I. Criteri percettivi, in quanto il paesaggio è strettamente interrelato con il dato visuale, con l'aspetto del territorio;
- II. Criteri estetico-culturali: si parla infatti di "bellezze", distinguendo tra bellezze individue (tutelate per la loro eccezionalità e la loro non comune qualità estetica) e bellezze d'insieme, intendendo con quest'ultime il comporsi e il configurarsi dei singoli elementi in forme che caratterizzano il paesaggio e sono rappresentative dell'identità di una comunità.

L'assoggettamento del bene al vincolo di tutela richiede un provvedimento di individuazione (con Decreto Ministeriale, ora anche con Deliberazione della Giunta Regionale, a seguito del Decreto Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616, art. 82).

Legge 8 agosto 1985, n. 431/1985 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale" (conosciuta come "legge Galasso") che affianca e integra la Legge n. 1497/39 senza sostituirsi ad essa.

La legge Galasso integra ed amplia la concezione della Legge n. 1497/39 e introduce diversi aspetti innovativi tra i quali:

- la tutela è estesa a intere categorie "geografico-morfologiche" a contenuto prevalentemente naturalistico (ad eccezione delle zone archeologiche e degli usi civici): viene così ad estendersi

notevolmente il campo d'azione della tutela che non interessa esclusivamente ambiti circoscritti e mirati (un monumento, un contesto particolare), ma le linee fisionomiche del paesaggio stesso;

- muta il significato che si attribuisce alla tutela: essa assume un valore dinamico e gestionale, indicando quale strumento principale la pianificazione paesistica;
- infine, l'assoggettamento del bene al vincolo di tutela avviene direttamente in forza di legge e non richiede alcun provvedimento di individuazione come in precedenza con la legge 1497/39.

Il D.L. n. 42 del 2004 e successive modifiche ed integrazioni (Codice dei beni culturali e del paesaggio), oltre a raccogliere e sistematizzare tutta la legislazione in materia paesaggistica e culturale, stabilisce anche le procedure connesse al rilascio dell'autorizzazione (art. 146 comma 4, 5 e 6) con la finalità di valutare l'intervento rispetto agli elementi di valore paesaggistico presenti evidenziandone: gli impatti sul paesaggio, gli elementi di mitigazione e di compensazione necessari; ciò al fine di verificare la conformità dell'intervento alle prescrizioni dei piani paesistici in base alla compatibilità dei valori dei beni paesaggistici riconosciuti e alle finalità di tutela e miglioramento della qualità del paesaggio.

Al fine di perseguire l'obiettivo comunemente condiviso è stato successivamente emanato, sulla base dei lavori di un gruppo tecnico paritetico Ministero/Regioni, il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 12 dicembre 2005 (G.U. 31 gennaio 2006 n. 25) in cui viene individuato un nuovo documento che deve accompagnare i progetti per accertarne la compatibilità con gli ambiti vincolati: la Relazione Paesaggistica. Nel Decreto sono individuate le finalità, i criteri di redazione e i contenuti della relazione di accompagnamento alla richiesta di autorizzazione paesaggistica. L'obbligatorietà di allegare ai progetti presentati per l'istanza di autorizzazione la Relazione Paesaggistica decorre dal 31 luglio 2006.

Con DPR 13 febbraio 2017, n. 31 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", a norma dell'art. 146, comma 9 del D.L. 42/2004 e successive modificazioni", è applicabile anche il Procedimento di Autorizzazione Paesaggistica in forma semplificata o addirittura l'esclusione dall'autorizzazione. Il procedimento in forma semplificata si applica ai soli interventi minori, così come individuati nell'Allegato B del DPR 31/2017. Il D.P.R. in questo caso non è applicabile.

### *3.4. La normativa regionale*

La tutela paesistica nella Regione Emilia -Romagna è garantita dalla pianificazione territoriale regionale, così come realizzata dal P.T.P.R., oltre che dai P.T.C.P. e dai P.R.G./P.S.C./R.U.E/P.U.G. che ne danno attuazione. La Regione Emilia-Romagna, nel sottoporre a specifica normativa d'uso e di valorizzazione il proprio territorio attraverso la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.), che ha natura di piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali (Corte Cost., 26 giugno 1990, n. 327; TAR Emilia- Romagna, 8 febbraio 2002, n. 366), ha considerato i vincoli paesaggistici

presenti nel territorio regionale, ricomprendendoli nella disciplina di piano.

Il piano regionale è l'esito di un'attività di analisi del territorio, finalizzata all'individuazione delle specifiche caratteristiche storico-culturali, naturalistiche, morfologiche; esso ha indicato le aree di tutela e i sistemi del territorio regionale determinandone il regime d'uso, allo scopo di predefinire, in base a principi e livelli di valore preordinati, le modificazioni compatibili attraverso la predisposizione di norme costituenti prescrizioni cogenti, indirizzi e direttive destinati a prevalere sulla pianificazione locale con esso incompatibili.

Le previsioni e le zonizzazioni dettate dal P.T.P.R. sono successivamente state attuate dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) e dai Piani comunali, ai quali è stato dato il compito di approfondire le suddette previsioni, al fine di specificarle ed integrarle conformandole alle caratteristiche del proprio territorio. Ai sensi dell'art. 24 della L.R. n. 20/00, i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale adeguati al P.T.P.R. costituiscono, in materia di pianificazione paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa.

Nel momento in cui la pianificazione urbanistica comunale abbia recepito e coordinato le prescrizioni e i vincoli territoriali, paesaggistici e ambientali che derivano da piani sovraordinati, da singoli provvedimenti amministrativi ovvero da previsioni legislative, essa costituisce la Carta Unica del territorio di cui all'art. 19 della L.R. n. 20/00, e rappresenta l'esclusivo riferimento per la pianificazione e per la verifica di conformità urbanistica ed edilizia, anche per i primari profili che attengono alla tutela del paesaggio.

#### 4. LA PIANIFICAZIONE CHE REGOLA LE TRASFORMAZIONI NELL'AREA DI PROGETTO

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'**inquadramento urbanistico dell'area di progetto**.

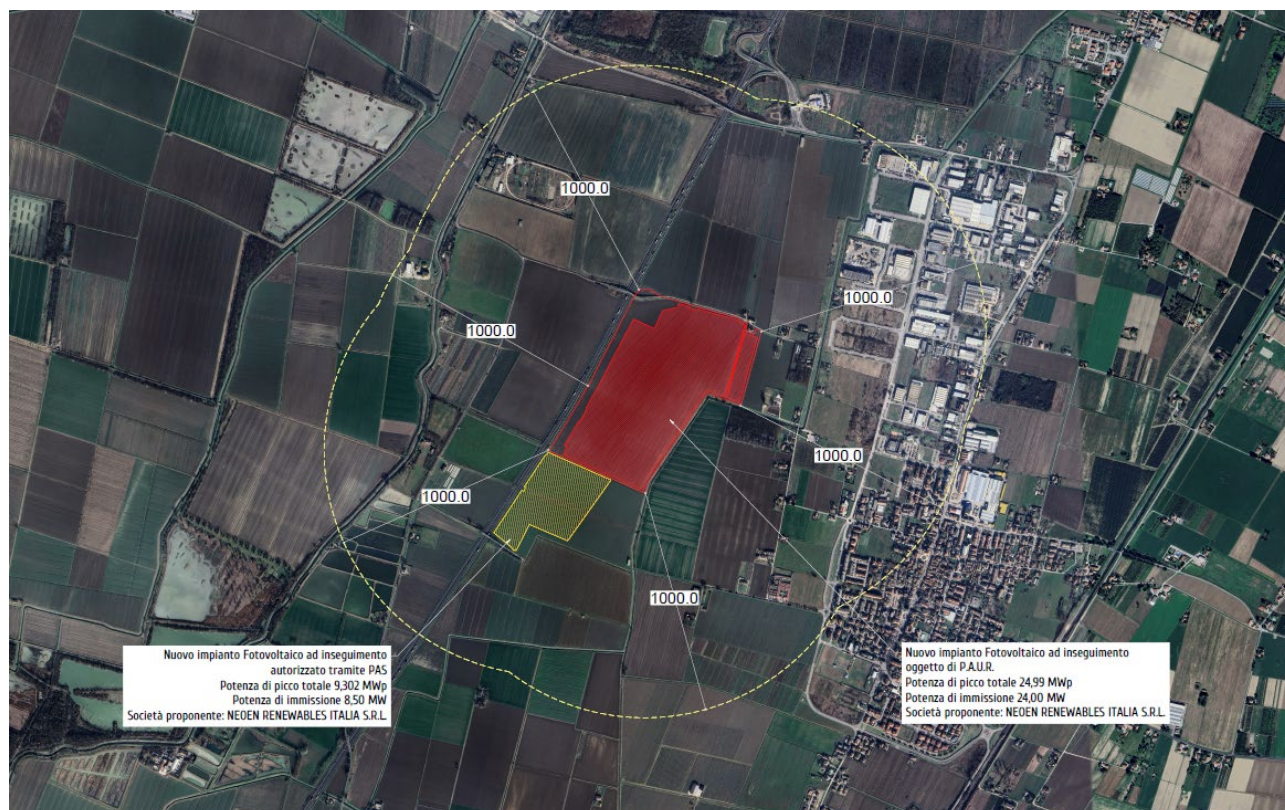
Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
<b>PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE (PTPR)</b>	
Unità di Paesaggio	N° 6 – "Bonifiche bolognesi"
Tavola delle tutele	Nessuno
Beni paesaggistici presenti nell'area	Nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Art. 19 – Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

<b>DELIBERAZIONE ASSEMBLEARE 125/2023</b>	
Aree idonee	Ai sensi della Deliberazione Assembleare 125 del 23/05/2023, la quale riscontra l'art. 20, comma 8 lett. C-ter 1 e C-quater del D.Lgs. 199/2021, nonché rafforza l'allegato I della Delibera Assembleare n. 28/2010, il terreno oggetto dell'intervento risulta essere compatibile con utilizzo del 100% delle aree agricole ricadenti in c-ter, e per il 10% delle aree ricadenti in c-quater.
<b>PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO (PTM)</b>	
Tavola 1 – Carta della struttura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosistemi agricoli (art. 16)</li> <li>- Ecosistema agricolo della pianura (art. 18)</li> </ul>
Tavola 2 – Carta degli ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosistemi agricoli (art. 16)</li> <li>- Ecosistema agricolo della pianura (art. 18)</li> </ul>
Tavola 3 – Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versamenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rischio idraulico (art. 30)</li> </ul>
Tavola 4 – Carta di area vasta delle aree suscettibili di effetti locali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riduzione del rischio sismico (art. 28)</li> </ul>
Tavola 5 – Carta delle reti ecologiche, della fruizione e del turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecosistemi agricoli (art. 16)</li> <li>- Ecosistema agricolo della pianura (art. 18)</li> <li>- Reti ecologiche, della fruizione e del turismo (art. 47)</li> </ul>
Allegato A – Norme e cartografie del PTCP costituenti Piano regionale di tutela delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assente da vincoli</li> </ul>
Allegato B – Norme e cartografie del PTCP costituenti Piano regionale di tutela delle acque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unità di paesaggio di rango provinciale: definizione, finalità, obiettivi e strumenti (art. 3.1 – P.T.C.P.)</li> <li>- Obiettivi e indirizzi per le singole Unità di Paesaggio (art. 3.2 – P.T.C.P.)</li> <li>- Zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura (art. 7.4)</li> <li>- Zone di interesse storico-testimoniale: il sistema storico degli usi civici e delle bonifiche (art. 8.4 – P.T.C.P.)</li> </ul>

PIANO STRUTTURALE COMUNALE (PSC)	
Tavola 1 – Assetto territoriale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP) – art. 30</li> <li>- Sistema rurale di valorizzazione fruitiva delle risorse ambientali (Zone ex Vallive) – art. 32</li> <li>- Zona di rispetto del nodo ecologico complesso provinciale – art. 15</li> </ul>
Tavola 2 – Tavola dei vincoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona di rispetto del nodo ecologico complesso provinciale – art. 15</li> <li>- Aree interessate da bonifiche storiche di pianura – art. 18</li> </ul>
REGOLAMENTO URBANISTICO EDILIZIO (RUE)	
Tavola unica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona di rispetto del nodo ecologico complesso provinciale – art. 15</li> <li>- Aree interessate da bonifiche storiche di pianura – art. 18</li> </ul>
PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	
Sub-bacino idrico di riferimento	Bacino del fiume Reno
Pericolosità idraulica (Hi)	Nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Nessuno
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno
Rischio frana (Rg)	Nessuno
PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONE (PGRA)	
Pericolosità da alluvione Reticolo principale	- Pericolosità P1 – Alluvioni rare
Pericolosità da alluvione Reticolo secondario di pianura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pericolosità P2 – Alluvioni poco frequenti</li> <li>- Rischio R2 – Rischio moderato</li> </ul>

## 5. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

All'interno dell'area di indagine di 1km, si evidenzia la presenza di un impianto fotovoltaico, anch'esso di proprietà della società NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L., in direzione SUD a circa 50m distante dall'impianto oggetto della presente, ricadente in località La Casella SNC nel territorio del Comune di Bentivoglio (BO). L'impianto ha ricevuto l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio al termine del procedimento di Procedura Abilitativa Semplificata (P.A.S.) in data 06/03/2024 con Determina conclusiva n° 18881, rilasciata dal Comune di Bentivoglio.



DATA EFFETTIVA	DATA IPOTETICA
----------------	----------------

	BENTIVOGLIO 1 – 9,302MWp	BENTIVOGLIO 2 – 24,99 MWp
AVVIO ISTANZA	Q2 2023 – aprile	Q2 2024 – aprile
DETERMINA CONCLUSIVA	Q1 2024 – marzo	Q1 2025 – marzo
FINE ITER AUTORIZZATIVO E-DISTRIBUZIONE	Q4 2024 – dicembre	Q3 2025 – settembre
DEFINIZIONE CONTRATTI CON EPC CONSTRUCTORS	Q3 2025 – settembre	Q2 2026 – giugno
INIZIO DEI LAVORI	Q4 2025 – novembre	Q3 2026 – ottobre
FINE LAVORI	Q4 2026 – novembre	Q2 2028 – aprile

Come si nota dal piccolo cronoprogramma riportato nella tabella precedente, si può evincere che la società ha ben pianificato l'evoluzione e lo scandire delle tappe che portano alla realizzazione dei due impianti, in modo da, preventivamente, non appesantire il carico di pressioni sulla matrice ambientale e paesaggistica dovute alla contemporaneità della costruzione degli impianti già menzionati.

Si precisa che nella presente analisi sono valutati i possibili impatti cumulativi della fase di esercizio, mentre per quanto riguarda la fase di cantiere non è prevista una sovrapposizione temporale delle attività per la realizzazione degli impianti.

## 5.1. *Criteri di individuazione degli impatti*

A valle dell'analisi della situazione di partenza, finalizzata alla ricostruzione della qualità ambientale complessiva entro la quale si inserisce l'intervento proposto, ed in coerenza con le indicazioni della direttiva 85/337/CEE e successive modifiche, la fase di individuazione e stima degli impatti indotti dalla realizzazione del progetto è stata condotta, per ciascuna componente ambientale ritenuta significativa, con riferimento ai seguenti criteri generali:

- valutazione della qualità delle componenti ambientali con particolare riferimento allo stato di conservazione della componente ed alla sua esposizione a pressioni antropiche, e qualora applicabili, agli standard normativi di riferimento;
- valutazione della sensibilità intrinseca delle componenti ambientali, correlata alla qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali;
- stima della portata intrinseca degli impatti, in relazione, ad esempio, all'estensione dell'area geografica interessata;
- stima della magnitudo dell'impatto in relazione anche alla qualità/sensibilità della componente ambientale sulla quale lo stesso agisce;
- stima della probabilità dell'impatto;
- stima della durata, frequenza e reversibilità dell'impatto.

Preliminarmente all'esposizione del processo di individuazione generale degli effetti ambientali si ritiene opportuno richiamare alcune definizioni che potranno utilizzarsi nel prosieguo, mutate dal Regolamento CE 761/2001 sull'adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS II):

- Azioni di progetto: attività che scaturiscono dalla realizzazione dell'opera nelle diverse fasi di vita dell'intervento (fase decisionale e costruzione, fase di esercizio ordinario, fase di dismissione);

- Aspetto ambientale (o fattore di impatto): elemento delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente;
- Impatto ambientale: qualsiasi modificazione, positiva o negativa, dello stato delle categorie ambientali, conseguente al manifestarsi degli aspetti ambientali.

Il legame esistente tra aspetti e impatti è dunque un legame di causa – effetto: gli aspetti ambientali possono essere letti come le cause degli impatti sull'ambiente, mentre gli impatti possono essere letti come le conseguenze che possono prodursi a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali. Peraltro, non tutti gli aspetti ambientali sono necessariamente suscettibili di innescare effetti percepibili o comunque significativi sull'ambiente e, inoltre, alcuni di questi possono essere adeguatamente controllati prevedendo opportune misure progettuali o accorgimenti gestionali atti a mitigarne adeguatamente le conseguenze ambientali.

Con tali presupposti, sotto il profilo metodologico, possono individuarsi le seguenti fasi del procedimento di analisi:

- individuazione delle principali azioni di progetto nelle diverse fasi di vita dell'opera;
- individuazione dei prevedibili aspetti ambientali (ad ogni azione di progetto possono corrispondere teoricamente molteplici aspetti ambientali);
- individuazione delle componenti "bersaglio" sulle quali possono originarsi effetti (positivi o negativi) a seguito del manifestarsi degli aspetti ambientali del progetto;
- individuazione e stima delle potenziali ricadute (impatti) su ciascuna componente conseguenti agli aspetti ambientali (ad ogni aspetto ambientale possono corrispondere molteplici impatti ambientali);
- individuazione di possibili misure di mitigazione degli impatti significativi o, qualora ciò non sia possibile, di eventuali misure compensative.

## 5.2. *Individuazione delle azioni di progetto nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione*

L'individuazione, analisi e valutazione delle lavorazioni e dei rischi ad esse correlati sarà oggetto di specifica analisi in sede di progettazione esecutiva; in tale fase si procederà, inoltre, alla definizione delle procedure organizzative e misure preventive e protettive in materia di sicurezza.

In questa sede possono comunque individuarsi le seguenti fasi lavorative principali:

**1) allestimento cantiere:** l'allestimento del cantiere costituisce la prima fase lavorativa della costruzione. L'allestimento e l'organizzazione di un cantiere edile comportano una serie di attività, quali, a titolo esemplificativo:

- la costruzione di recinzione;
- l'individuazione e allestimento degli accessi (sia pedonali che carrabili);
- la realizzazione degli impianti di cantiere (acqua, elettricità, ecc.);
- la realizzazione dell'impianto di messa a terra;
- il picchettamento;
- l'individuazione e allestimento degli spazi di lavorazione (banco del ferraio, betoniera, molazza, ecc.).

Durante i lavori dovrà essere assicurato che il movimento di mezzi d'opera e personale avvenga in condizioni di sicurezza. A questo scopo, all'interno del cantiere dovranno essere approntate adeguate vie di circolazione carrabile e pedonale, corredate di appropriata segnaletica.

**2) Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere:** tale fase prevede la posa in opera dell'impianto elettrico del cantiere per l'alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche, compresi quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine, ecc.

**3) Scarico/Installazione di macchine varie di cantiere** (tipo betoniera, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare, ecc.): durante le fasi di scarico dei materiali sarà necessario vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. L'operatività del mezzo di trasporto dovrà essere segnalata tramite il girofaro. Gli autocarri in manovra devono essere assistiti da terra.

**4) Montaggio pannelli FV su inseguitori monoassiali e collegamento agli inverter:** l'attività comprende l'infissione dei sostegni verticali degli inseguitori, l'approvvigionamento, il sollevamento ed il montaggio dei componenti strutturali, e il loro fissaggio ai sostegni verticali; il montaggio di supporti per pannelli fotovoltaici costituiti da elementi idonei al fissaggio su piano inclinato; il sollevamento dei pannelli fotovoltaici e loro fissaggio ai supporti precedentemente montati; l'installazione dei sistemi di conversione e trasformazione ed il collegamento delle stringhe di pannelli fotovoltaici ai corrispettivi inverter. Data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare si indicherà con opportuna segnaletica tale situazione di potenziale pericolo.

**5) Montaggio di cabine prefabbricate:** durante le fasi di scarico dei materiali occorrerà vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo di trasporto e all'area di operatività della gru idraulica

del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. Il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi dovrà essere vietato. Tutti i collegamenti elettrici dovranno essere eseguiti "fuori tensione".

**6) Realizzazione canalizzazioni e posa cavidotti:** prevede la posa e montaggio del canale passacavi e delle tubazioni metalliche e disposizione dei cavi in BT per il collegamento tra l'impianto FV, gli inverter e le cabine di trasformazione, dei cavi in MT per la connessione alle cabine MT.

**7) Allestimento sottostazione utente MT e posa cavo MT:** prevede la realizzazione di tutte le opere civili ed elettromeccaniche funzionali ad assicurare il collegamento dell'impianto alla RTN.

**8) Collaudo e messa in servizio:** La fase di collaudo prevede l'esecuzione di verifiche tecniche funzionali da effettuarsi al termine dei lavori di installazione (corretto funzionamento dell'impianto nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione, continuità elettrica e connessioni tra moduli, messa a terra di masse e scaricatori, ecc.).

**9) Smobilizzo del cantiere:** consiste nella rimozione del cantiere realizzata attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

### **5.3.    *Manutenzione preventiva dell'impianto fotovoltaico***

Gli impianti fotovoltaici constano di due parti chiaramente differenziate:

- l'insieme dei pannelli e degli inverter che trasformano la radiazione solare in energia elettrica;
- l'insieme dei dispositivi di interconnessione e di protezione finalizzati da un lato a garantire che l'energia elettrica erogata dall'impianto abbia caratteristiche rispondenti alle normative vigenti e che, contestualmente, non vi siano rischi per l'incolumità delle persone e/o elementi che possano determinare il malfunzionamento o il danneggiamento dell'impianto stesso.

Le operazioni manutentive delle apparecchiature elettroniche sono documentate e specificate dal produttore. In genere, vengono identificate e distinte le operazioni di manutenzione che devono essere effettuate a carico del servizio tecnico e quelle effettuate dall'installatore; viene inoltre specificata la periodicità delle manutenzioni in relazione alla tipologia.

Le operazioni di manutenzione prevedono: a) la revisione dello stato operativo delle apparecchiature, delle connessioni e del cablaggio, compresi gli aspetti meccanici, elettrici e di pulizia; b) il controllo e la calibrazione degli inverter.

I pannelli fotovoltaici richiedono pochissima manutenzione, grazie alla loro stessa configurazione: l'assenza di parti mobili ed il perfetto isolamento del circuito interno delle celle e delle saldature rendono minime le operazioni manutentive.

Di seguito le principali attività che caratterizzano la manutenzione preventiva:

- pulizia periodica dei pannelli: lo sporco accumulato sulla copertura trasparente del pannello riduce il rendimento del pannello e può produrre effetti di inversione simili a quelli prodotti dall'ombreggiamento. L'intensità dell'effetto dipende dall'opacità delle particelle depositate sul pannello.
- La periodicità del processo di pulizia dipende, logicamente, dall'intensità del processo di incrostazione. L'azione della pioggia può in molti casi ridurre al minimo o eliminare la necessità di pulizia dei pannelli. L'operazione di pulizia deve essere effettuata dal personale incaricato della manutenzione dell'impianto e consiste nel lavaggio dei pannelli con acqua (senza l'uso di detersivi), proveniente da una unità mobile (serbatoio) e avendo cura che questa non si accumuli sul pannello. L'operazione avviene mediante l'uso di un sistema di pulizia meccanica che utilizza pali o pistole speciali per il vetro, supportati da un sistema di apparecchiature di pompaggio e di trattamento dell'acqua in loco. Quest'ultimo consta di un sistema di filtrazione e di decalcificazione necessario per la rimozione di impurità e prevenire l'accumulo di calcare sulle superfici del pannello. Il sistema è caratterizzato da un serbatoio di capacità pari ad almeno 2.000 litri, con un consumo annuale stimato di 80-120 m<sup>3</sup> d'acqua;
- ispezione visiva dei moduli, cablaggi, connessioni, circuiti di protezione e inverter;
- misurazione e verifica delle tensioni e delle correnti dei moduli;
- verifica delle protezioni elettriche;
- verifica del corretto funzionamento degli inverter;
- controllo di cavi e terminali.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico deve essere effettuata da personale tecnico qualificato sotto la responsabilità della società che ha effettuato l'installazione, o da parte di un'altra società con la quale è stato stipulato il contratto di manutenzione dell'impianto. Inoltre, deve essere redatto e costantemente aggiornato il libretto di manutenzione dell'impianto riportante in maniera dettagliata tutte le operazioni

manutentive effettuate e gli eventuali malfunzionamenti che si sono verificati, con la specifica della data dell'intervento, l'identificazione (nominativo e titolo) dell'operatore che ha eseguito l'intervento ed il riferimento al documento di autorizzazione rilasciato dal gestore dell'impianto.

## 5.4. *Manutenzione correttiva*

Il piano di manutenzione correttiva si riferisce a tutte le operazioni di sostituzione necessarie per garantire che il sistema funzioni correttamente durante la sua vita utile ed include quanto segue:

- ispezione dell'impianto in caso di incidente verificatosi entro un intervallo temporale specificato nel contratto di manutenzione oppure ogni qual volta l'utente lo richieda per il verificarsi di condizioni critiche;
- analisi delle opere e delle sostituzioni necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto, compresa la valutazione economica degli interventi;
- valutazione dei costi di manutenzione correttiva inclusi nel contratto di manutenzione. I costi di manodopera per la sostituzione delle attrezzature e i costi degli stessi dispositivi sostituiti non sono inclusi qualora gli interventi avvengano oltre il periodo di garanzia.

## 5.5. *Fase di dismissione*

Al termine del ciclo di vita utile dell'impianto, nell'ottica di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti, sarà assicurata la dismissione dei pannelli ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. Le principali attività correlate a tale fase di vita dell'impianto, di seguito elencate ed illustrate con maggiore dettaglio nel Piano di dismissione allegato al progetto (Elaborato BLTX-VLM-RP11), sono alquanto simili a quelle proprie della fase di costruzione:

- installazione del cantiere;
- disassemblaggio dei moduli fotovoltaici;
- trasporto, a cura di ditta specializzata, della componentistica dell'impianto presso centri autorizzati nell'ottica di procedere al recupero dei materiali riutilizzabili;
- esecuzione di lavori di demolizione delle opere fuori terra e di quelle di fondazione relativamente alle cabine elettriche e ai pannelli solari;
- successivo ripristino dei vuoti con terreno naturale opportunamente approvvigionato;
- asportazione della massicciata stradale relativa alle piste di servizio;

- trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;
- esecuzione di interventi di ripristino morfologico, messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale in corrispondenza delle suddette aree da ripristinare;
- esecuzione di scavi a sezione obbligata e recupero integrale dei cavi elettrici interrati;
- demolizione e ripristino ambientale presso la stazione di utenza consistenti nelle seguenti attività principali:
  1. rimozione componenti impiantistiche (trasformatori, apparecchiature BT e MT, quadri elettrici, cavi, ecc.);
  2. demolizioni basamenti in c.a.;
  3. demolizione/rimozione edifici e locali tecnici;
  4. asportazione piazzali e viabilità;
  5. demolizione e asportazione recinzione;
  6. trasporto a discarica autorizzata o, preferibilmente, presso centri di recupero inerti dei materiali asportati secondo le modalità precedenti;
  7. esecuzione di interventi di rimodellamento morfologico;
  8. stesa di terreno vegetale appositamente approvvigionato.

Analogamente a quanto rilevato per la fase di costruzione, tutte le azioni precedentemente individuate possono classificarsi come di breve durata e frequenza media (cicli di lavorazione giornalieri di otto ore). Nei successivi paragrafi verranno analizzati gli aspetti ambientali, o fattori causali di impatto, meritevoli di considerazione e associati alle azioni di progetto precedentemente individuate.

## 5.6. *Possibili impatti sulla componente atmosfera*

Per quanto riguarda l'area limitrofa del comune di Bentivoglio, dall'analisi del "PAIR 2000" della Regione Emilia-Romagna, emerge che tutto il territorio comunale rientra nelle zone "Area superamento PM10 e NO2", cioè in una zona in cui secondo gli ultimi rilevamenti si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10 e della media annuale di NO2.

In considerazione di quanto sopra riportato relativamente all'aumento della temperatura e le emissioni inquinanti nell'area in oggetto, si può affermare che, durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto sarà positivo, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO2 e PM10 in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. Di seguito vengono riportati i valori di risparmio in combustibile ed emissioni evitate in atmosfera dell'intero impianto, tenuto conto del decadimento del rendimento specifico dei pannelli utilizzati.

GENERATORE FOTOVOLTAICO OGGETTO DI PROCEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE				
Potenza di picco [kWp]			24990	
Produzione elettrica unitaria: [kWh/kWp anno]			1.670	
Producibilità teorica elettrica prevista (anno zero): [kWh]			41.725.944	
Producibilità elettrica attesa cumulativa (dopo 30 anni): [MWh]			1.251.778.320	
Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]			0,187	
Risparmio combustibile fossile 1° anno [TEP]			4.673,13	
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]			140.193,90	
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SOx	NOx	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate il primo anno [t]	58.551,905	5,932	26,779	3,089
Emissioni evitate in trenta anni [t]	1.756.557,15	177,96	803,37	92,67

L'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di  $1,87 \cdot 10^{-4}$  tep. Utilizzando il fattore di conversione 449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh, stante la produzione attesa pari a 1.670 kWh/kWp anno per un totale di 41.725.944 kWh il primo anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile in un anno di 4.673,13 Tep (140.193,90 in 30 anni).

GENERATORE FOTOVOLTAICO AUTORIZZATO TRAMITE PROCEDURA ABILITATIVA SEMPLIFICATA	
Potenza di picco [kWp]	9320,22
Produzione elettrica unitaria: [kWh/kWp anno]	1.885
Producibilità teorica elettrica prevista (anno zero): [kWh]	17.568.677
Producibilità elettrica attesa cumulativa (dopo 30 anni): [MWh]	527.060.310
Risparmio combustibile fossile	
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
Risparmio combustibile fossile 1° anno [TEP]	1.742,9
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	52.287

Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate il primo anno [t]	21.616,692	2,190	9,886	1,140
Emissioni evitate in trenta anni [t]	648.500,76	65,7	296,58	34,2

In particolare, l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di  $1,87 \cdot 10^{-4}$  tep. Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh**, stante la produzione attesa pari a **1.885 kWh/kWp anno per un totale di 17.568.677 kWh il primo anno**, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile in un anno di **1.742,9 Tep (52.287 in 30 anni)**.

In fase di cantiere, però, si immetteranno in atmosfera quantitativi minimi di tali inquinanti.

Pertanto, alle emissioni evitate calcolate andranno sottratte le emissioni prodotte per la realizzazione dell'impianto.

I potenziali impatti negativi diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di realizzazione sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri totali sospese (PST) da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

**I valori di emissioni di inquinanti ottenuti dai calcoli, considerando cautelativamente tutti i recettori come residenziali o comunque con presenza umana, sono inferiori ai valori di riferimento al di sotto del quale non è necessario prevedere alcuna azione mitigante. Non è pertanto necessario prevedere particolari misure di mitigazione.**

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria riguardano le emissioni, discontinue e trascurabili, dei veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione

dell'impianto. Dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi **non significativo**. In conclusione, gli impatti potenziali sulla componente aria presi in esame sono ascrivibili unicamente alle fasi di cantiere per la costruzione e la dismissione dell'impianto e sono completamente reversibili e limitate nel tempo e nello spazio.

Riassumendo, durante le fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto l'immissione di polveri in atmosfera avrà un effetto:

- Negativo.
- *Reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto.
- *A scala locale*. Le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari saranno rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, tali da non avere ripercussioni a livello territoriale.

## 5.7. Possibili impatti sulla componente suolo

### Fase di cantiere

Attualmente l'area di intervento risulta priva all'interno di attività in essere ad esclusione di quella agricola. Il progetto risulta conforme con la destinazione d'uso agricola, pertanto si può ritenere che non determini consumo di suolo o la sottrazione di suolo altrimenti destinato ad altri usi.

Le attività impattanti per questa componente sono riconducibili a:

- eventuali interventi di regolarizzazione superficiale del terreno;
- messa in posa dei pannelli;
- scavi e posa dei cavidotti e cabine.

In questa fase si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione siano principalmente attribuibili alle modifiche morfologiche apportate per i livellamenti, scavi e la messa in posa dei pannelli e all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, furgoni e camion per il trasporto. In particolare, le potenziali interferenze attese in questa fase possono essere riconducibili a:

- alterazione dell'assetto morfologico e litologico esistente;
- consumo di materiale inerte;

- materiale di risulta proveniente dagli scavi;
- occupazione di suolo da parte dell'area di cantiere;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

**Alterazione dell'assetto morfologico** - Dato l'andamento pianeggiante della superficie topografica dell'area, la stessa può essere ritenuta morfologicamente stabile così come evidenziato anche dalla cartografia del PTM e dall'indagine geologica svolta. All'interno dell'area non sono stati riconosciuti allineamenti morfologici peculiari, pertanto, è ragionevole ritenere che le attività di cantiere, quali l'infissione dei pali e la messa in posa delle cabine utente e di consegna non determinino alterazioni alla morfologia del suolo e non risultano particolarmente invasive del sottosuolo alterandone l'assetto litologico. L'infissione dei pali interessa mediamente i primi 3 m di sottosuolo, caratterizzati dalla presenza di terreni limoso-argillosi e limoso-sabbiosi alla base.

**Consumo di materiale inerte** - Il principale consumo di materiale inerte è relativo alla realizzazione della viabilità interna e delle aree di piazzale che saranno costituiti da sottofondo in misto di cava dello spessore complessivo di 150 mm e di strato carrabile in terra battuta dello spessore di 100 mm. Complessivamente verrà utilizzato un quantitativo di circa 300 m<sup>3</sup> di materiale inerte.

**Utilizzo del materiale di risulta proveniente dagli scavi** - La realizzazione delle opere prevede interventi di scavo per la posa dei cavidotti interrati.

La posa delle cabine prefabbricate prevede la stesura di un livello di stabilizzato sul piano di posa. Il terreno proveniente dagli scavi verrà riutilizzato in situ per i normali rimodellamenti morfologici, previo la verifica qualitativa sull'idoneità dei terreni; pertanto, non si prevede materiale di risulta derivante dagli scavi; al riguardo è stato elaborato un piano dedicato per le terre e rocce da scavo.

**Occupazione del suolo da parte dell'area di cantiere** - L'area di accantieramento sarà destinata al solo baraccamento uso uffici, spogliatoio, servizi igienici e parcheggio per i veicoli del personale di cantiere. L'occupazione di suolo, date le dimensioni limitate del cantiere, non induce significative limitazioni o perdite d'uso dello stesso. Inoltre, il criterio di posizionamento delle apparecchiature sarà condotto con il fine di ottimizzare al meglio gli spazi, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. Si ritiene che questo tipo d'impatto sia di estensione locale. Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi per natura di media durata (12 mesi).

**Rischio di contaminazione per sversamenti accidentali** - Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi temporanea. Qualora dovesse verificarsi un incidente il suolo contaminato sarà asportato, caratterizzato e smaltito in base alla normativa vigente.

Inoltre, dall'analisi litologica dei terreni risulta che sono costituiti da materiali fini limi argillosi e argille limose che per loro natura risultano poco permeabili.

## Fase di esercizio

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

**Occupazione del suolo** - L'occupazione di suolo da parte di una nuova attività può determinare principalmente due effetti: la modifica delle caratteristiche dei suoli e la sottrazione di suolo destinato ad altri usi.

Attualmente l'area di intervento è attualmente occupata da un seminativo semplice priva di colture di pregio. Per il primo aspetto si deve sottolineare che per il campo fotovoltaico meno del 40 % circa della superficie viene effettivamente "coperto" da moduli, la restante parte essendo dedicata principalmente a spazi vuoti e corridoi fra le diverse file di moduli, a infrastrutture accessorie.

Le strutture che sostengono i pannelli sono appoggiate su pali infissi direttamente nel terreno, ne consegue che, sotto il profilo della permeabilità, la grandissima parte, almeno 98% della superficie asservita all'impianto non prevede alcun tipo di ostacolo all'infiltrazione delle acque meteoriche, né alcun intervento di impermeabilizzazione e/o modifica irreversibile del profilo dei suoli. Le superfici "coperte" dai moduli risultano, infatti, del tutto 'permeabili', e l'altezza libera al di sotto degli 'spioventi' consente una normale circolazione idrica e la totale aerazione.

**Rischio di contaminazione per sversamenti accidentali** - L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di sfalcio periodico della vegetazione spontanea, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Data la periodicità e la durata limitata di questo

tipo di operazioni, in relazione anche alla natura impermeabile del terreno, questo tipo di impatto è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente il suolo contaminato sarà asportato, caratterizzato e smaltito in base alla normativa vigente.

## Dismissione

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di dismissione sono assimilabili a quelli previsti nella fase di costruzione. E quindi:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti al ripristino dell'area ed alla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici;
- modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori di ripristino;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti. Questo tipo d'impatto si ritiene di estensione locale. Limitatamente al perdurare della fase di dismissione l'impatto può ritenersi per natura temporaneo (durata prevista della fase di dismissione).

Per quanto riguarda le aree di intervento si evidenzia che in fase di dismissione l'area sarà oggetto di modificazioni morfologiche di bassa entità dovute alle opere di sistemazione del terreno superficiale al fine di ripristinare il livello superficiale iniziale del piano campagna. In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le modifiche dello stato morfologico in seguito ai lavori di ripristino sia di durata temporanea, estensione locale e di entità non significativa.

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi temporanea. Qualora dovesse verificarsi un incidente il suolo contaminato sarà asportato, caratterizzato e smaltito in base alla normativa vigente.

Gli unici impatti sul suolo derivanti dal progetto in esercizio si concretizzano nella sottrazione per occupazione da parte dei pannelli. I pannelli sono montati su supporti tubolari infissi nel terreno a distanza di circa 5,00m l'uno dall'altro. Tali supporti sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli ad una altezza minima da terra di 0,50m e portando l'altezza massima a 2,41m. Inoltre, tra le file di pannelli viene lasciata libera una fascia di circa 2,70m di larghezza.

Su un totale di circa 44,47ha di area catastale, circa 37,08 sono recintati. Al loro interno, sono disposti i pannelli per un ingombro totale in pianta (proiezione sul piano orizzontale dei pannelli) pari a circa 11,41ha. Il rapporto di copertura superficiale del generatore fotovoltaico (pannelli più interspazi è dunque pari al 25,66% (se riferito all'area totale) e al 30.77% (se riferito all'area d'impianto).

L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e subisce un processo di rinaturalizzazione spontanea che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario.

In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente le capacità di uso. Viene chiaramente impedita (in maniera temporanea e reversibile) l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto.

Resta però possibile il pascolo di ovini, e i terreni tornano fruibili per tutte quelle specie di piccola e media taglia che risultavano disturbate dalle attività agricole o dalla presenza dell'uomo in generale.

Il periodo di inattività colturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, permette inoltre di recuperare le caratteristiche di fertilità eventualmente impoverite a causa dello sfruttamento a scopo agricolo.

Durante l'esercizio, lo spazio sotto i pannelli resta libero, fruibile e transitabile per animali anche di medie dimensioni. C'è comunque da aspettarsi che, visto l'ampio contesto rurale in cui si inserisce il progetto, lo spazio sotto i pannelli assuma una minore appetibilità, rispetto ai terreni limitrofi, come luogo per la predazione o la riproduzione, e tenda ad essere evitato.

Le vie perimetrali, per una lunghezza totale di circa 3,8 km, sono larghe circa 4 m e situate a ridosso della recinzione sul lato interno.

Saranno costituite da terreno naturale in posto, scavato per una profondità di circa 30 cm. Il fondo scavo sarà compattato, rivestito di tessuto non-tessuto, e ricoperto di uno spessore di 20 cm di pietrame di cava, che fungerà da fondazione stabilizzata, e da 10 cm di pietrisco ghiaioso, che fungerà da superficie di calpestio e transito.

I percorsi interni al campo saranno lasciati allo stato naturale, e saranno periodicamente ripuliti dalla vegetazione con sfalcio e taglio manuale.

La tipologia di supporti scelta si installa per infissione diretta nel terreno, operata da apposite macchine di cantiere, cingolate e compatte, adatte a spazi limitati e terreni in pendenza. I supporti non hanno strutture continue di ancoraggio ipogee.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

Il progetto prevede la realizzazione di 34 locali tecnici, dislocati all'interno del campo. Tali locali (cabine) misurano in pianta approssimativamente 7,5 x 2,5 m, per un totale di circa 569,95 m<sup>2</sup> di terreno occupato

complessivamente dalle cabine. All'interno di esse sono alloggiate le apparecchiature di trasformazione e condizionamento dell'energia elettrica, raggruppati secondo criteri di funzionalità, sicurezza e ridondanza. Il terreno su cui poggierà la cabina deve essere scavato per una profondità di circa 0.5 m. Il fondo scavo viene livellato e compattato, e sul terreno livellato si poggia il basamento, in cls prefabbricato, della cabina, dotato di fori passacavi. Sul basamento viene calata, a mezzo di camion-gru, il modulo di cabina prefabbricato.

Per l'installazione delle cabine si prevede di movimentare circa 285 m<sup>3</sup> (in media circa 8,5 m<sup>3</sup> per cabina). Il terreno eccedente, al termine dell'installazione della cabina, sarà riutilizzato in loco per raccordare il terreno intorno al manufatto.



*Figura 5 - basamento cabina*

La scavo per ricavare la trincea di alloggio dei cavidotti interni al campo è largo 0,4 m e profondo 1,20 m. la lunghezza totale dei cavidotti è di circa 1,5 km.

Il terreno che si prevede di movimentare è pari a circa 720 m<sup>3</sup>. Di questi, circa il 75 % saranno riutilizzati per il riempimento dello scavo, e la parte restante verrà distribuita sulla traccia dello scavo e livellata per raccordarsi alla morfologia del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione. Così facendo si evitano gli

sbancamenti e gli scavi. I supporti della recinzione (pali) avranno una base in cls alloggiata in uno scavo puntuale nel terreno, la cui profondità sarà determinata in fase di costruzione in base alla pendenza del terreno e comunque tale da garantire stabilità alla struttura.

Per l'accesso al sito non è prevista l'apertura di nuove strade, essendo utilizzabili quelle esistenti bordo terreno.

## 5.8. Possibili impatti sulla componente acque

Come esposto nel quadro programmatico del presente SIA, l'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente scarso della componente acque superficiali e buono delle acque sotterranee. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione dell'impianto non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Pertanto, gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:

- *Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli* e conseguente dispersione nel terreno sottostante. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate nel numero massimo di **2 all'anno**. Per l'impianto saranno utilizzati piccoli trattori elettrici equipaggiati con una lancia in pressione ed una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detergenti e sgrassanti.

Con questo Sistema si possono pulire 865 moduli in un'ora grazie al lavoro di due operai. La pulizia avverrà due volte all'anno tramite acqua non trattata e trasportata nel sito tramite autobotte.

- *Presenza di deboli coltri superficiali di spessore variabile*, che può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli impatti dei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/o deviazioni di tali deflussi. L'impatto è stimato come moderato o non significativo in ragione della tipologia d'opera per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni.
- *Interferenza sulla rete di deflusso superficiale*. Il progetto prevede il riassetto e la regimazione delle acque superficiali in virtù della colmata di bacini e depressioni presenti.  
L'impatto è stimato come compatibile nel caso di realizzazione di strade. Diviene moderato per lavori di scavo e colmata, realizzazione delle fondazioni e per la produzione di inerti a cui sono connessi depositi temporanei di materiale scavato.

- *Sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per tutte le fasi è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un'incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale).

## 5.9. *Possibili impatti sulla componente flora*

L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste, in fase di realizzazione e dismissione, nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione e la successiva dismissione degli stessi.

Si valutano come impatti negativi:

### **Fase di cantiere**

#### **Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere**

- **Coperture erbacee.** La realizzazione dell'opera comporterà la perdita di coperture vegetali prevalentemente di tipo erbaceo caratterizzate da uno scarso grado di naturalità, spesso pioniere di ambienti degradati. L'effetto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e reversibile, in quanto è possibile la ricostituzione delle coperture originarie a seguito della dismissione dell'impianto. L'effetto risulta inoltre mitigabile grazie alla possibilità di mantenere una copertura erbacea alla base dei pannelli durante la fase di esercizio dell'impianto. Data la tipologia di comunità erbacee coinvolte, tale impatto può essere considerato trascurabile o comunque di scarso rilievo.
- **Coperture arbustive.** Non è previsto alcun coinvolgimento di formazioni arbustive, quali ad esempio macchie, arbusteti e garighe.

#### **Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto**

- **Componente floristica.** Le indagini hanno permesso di escludere la presenza di emergenze floristiche ed endemismi di rilievo all'interno del perimetro di realizzazione delle opere. Gli unici

due elementi endemici riscontrati (entrambi con un singolo esemplare) risultano ampiamente diffusi a scala locale e regionale, soprattutto in contesti subnaturali, e non versano in condizioni di minaccia o vulnerabilità. Il loro coinvolgimento può essere considerato pertanto trascurabile. In merito alle specie endemiche di interesse *Plagius flosculosus* e *Polygonum scoparium*, i rilievi hanno permesso di escluderne la presenza all'interno delle aree interessate dai lavori.

- **Patrimonio arboreo.** Si prevede una bassa incidenza sul patrimonio arboreo, data la ridotta presenza di alberi spontanei. L'impatto risulta compensabile mediante iniziative di riforestazione e piantumazione di alberature perimetrali utili anche alla mitigazione dell'impatto visivo.

## **Impatti indiretti**

### **Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica**

L'impianto fotovoltaico di progetto può concorrere ad aumentare la frammentazione ambientale degli agroecosistemi presenti nell'area di studio. Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti progressivamente più piccoli ed isolati. Secondo Romano (2000) l'organismo insediativo realizza condizioni di frammentazione del tessuto ecosistemico riconducibili a tre forme principali di manifestazione a carico degli habitat naturali e delle specie presenti:

- la divisione spaziale causata dalle infrastrutture lineari (viabilità e reti tecnologiche);
- la divisione e la soppressione spaziale determinata dalle espansioni delle aree edificate e urbanizzate;
- il disturbo causato da movimenti, rumori e illuminazioni.

La frammentazione può essere suddivisa in più componenti, che vengono di seguito indicate:

- scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- insularizzazione progressiva e ridistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui;
- aumento dell'effetto margine sui frammenti residui.

La frammentazione degli habitat è ampiamente riconosciuta come una delle principali minacce alla diversità e all'integrità biologica. L'isolamento causato dalla frammentazione può portare a bassi tassi di ricolonizzazione e diminuisce la diversità faunistica specifica dei frammenti, abbassando anche la diversità genetica delle popolazioni, con la diminuzione del flusso genico tra le metapopolazioni.

La struttura ed il funzionamento degli ecosistemi residui in aree frammentate sono influenzati da numerosi fattori quali la dimensione, il grado di isolamento, la qualità dei frammenti stessi, la loro collocazione spaziale nell'ecomosaico, nonché dalle caratteristiche tipologiche della matrice antropica trasformata (agroforestale, urbana, infrastrutturale) in cui essi sono inseriti (Forman e Godron, 1986).

I marcati cambiamenti dimensionali, distributivi e qualitativi, che gli ecosistemi possono subire conseguentemente alla frammentazione, possono riflettersi poi sui processi ecologici (flussi di materia ed energia) e sulla funzionalità dell'intero ecomosaico. La matrice trasformata, in funzione della propria tipologia e delle sue caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può marcatamente influenzare la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche interne ai frammenti.

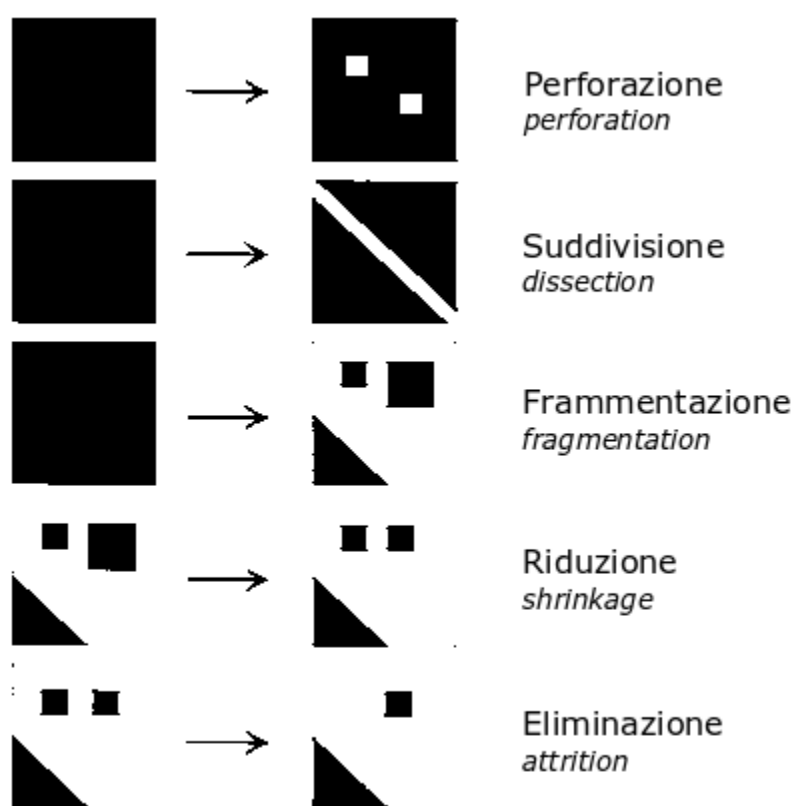


Figura 6 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

In estrema sintesi essa può:

- determinare il tipo e l'intensità dell'effetto margine nei frammenti residui;
- fungere da area "source" per specie generaliste, potenzialmente invasive dei frammenti, ed agire, viceversa, da area "sink" per le specie più sensibili, stenoecie, legate agli habitat originari ancora presenti nei frammenti residui;

- influenzare i movimenti individuali e tutti i processi che avvengono tra frammenti, agendo da barriera parziale o totale per le dinamiche dispersive di alcune specie.

In prossimità dell'area di intervento non sono stati rilevati ecosistemi di particolare interesse conservazionistico, per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico quindi, il degrado e la perdita di habitat di interesse faunistico rappresentano un impatto potenziale legato principalmente alle attività di cantiere previste dal progetto.

L'occupazione di suolo agricolo costituisce una forma di frammentazione temporanea, fino alla dismissione dell'impianto e la conseguente restituzione dell'area alla destinazione originaria.

L'impatto sulla componente ecosistemi può quindi essere considerato di lieve entità e reversibile.

### **Sollevamento di polveri terrigene**

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la realizzazione dell'opera in esame le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità, nonché su alberature artificiali. Non si prevedono quindi impatti significativi a carico della componente flora e vegetazione spontanea, anche alla luce dell'assenza di target sensibili.

### **Fase di cantiere**

#### **Occupazione fisica delle superfici**

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle varie specie; dato il mancato coinvolgimento di specie vegetali o fitocenosi rare o con limitata distribuzione a livello locale o regionale, possono essere esclusi impatti significativi in fase di esercizio.

Sulla base delle caratteristiche progettuali, le quali garantiscono una sufficiente circolazione dell'aria al di sotto dei pannelli, non si prevedono modificazioni del campo termico o altre condizioni tali da poter pregiudicare la presenza di una copertura erbacea spontanea al di sotto di essi (di composizione floristica non determinabile allo stato attuale).

### **Fase di dismissione**

In fase di smantellamento dell'impianto è prevedibile la rimozione temporanea di alcuni lembi di vegetazione erbacea eventualmente interferenti con le operazioni di decommissioning. Trattandosi di

coperture a scarso grado di naturalità ed a rapido rinnovo, si ritiene trascurabile tale effetto sulla componente.

## Impatti cumulativi

Dall'analisi degli studi preliminari redatti per i progetti di futura realizzazione, quali i due generatori fotovoltaici di proprietà NEOEN RENEWABLES ITALIA S.R.L. sorgenti a pochi metri di distanza, non emergono particolari criticità legate agli impatti cumulativi sulla componente flora e vegetazione spontanea. Le tipologie di vegetazione coinvolte "in comune" tra il progetto in esame e l'impianto limitrofo considerati sono rappresentate da coperture erbacee a ridotto grado di naturalità, mentre non è prevista la perdita cumulativa di specie di particolare interesse conservazionistico od a limitata estensione locale o regionale. Per quanto riguarda la componente flora, non è previsto il coinvolgimento di popolamenti di emergenze floristiche, specie di interesse conservazionistico o endemismi con areale ristretto. Il coinvolgimento anche cumulativo di sporadici esemplari di specie endemiche a più ampia distribuzione regionale, quali ad esempio *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* (euforbia delle baleari) e *Dipsacus ferox* (Scardaccione spinosissimo), ampiamente diffuse in contesti semi-naturali, non ha modo di incidere sul relativo stato di conservazione alla scala locale, tantomeno regionale.

In merito agli impatti cumulativi generati dai due distinti impianti, la sostanziale uguaglianza delle tipologie di vegetazione coinvolta ed il ridotto grado di naturalità dei luoghi permette di escludere impatti cumulativi significativi sulla componente.

### 5.10. Possibili impatti sulla componente fauna

Relativamente alle specie presenti nell'area, gli impatti previsti sono stati valutati generalmente assenti o bassi. Nella tabella successiva sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati.

	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
TIPOLOGIA IMPATTO	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Molto basso
Allontanamento	Basso	Assente	Basso	Assente	Basso	Molto basso	Medio-basso	Molto basso
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Molto basso	Molto basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Basso	Basso
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	

## 5.11. Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

I potenziali impatti sul contesto socioeconomico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione.

I lavori di realizzazione produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano a titolo di esempio le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività.

Inoltre, non è da trascurare il valore formativo che il progetto porta alle maestranze coinvolte. Va da sé, infatti, che sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una normale formazione preliminare e sul campo che darà valore aggiunto nuovamente spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni. Il settore delle energie rinnovabili è stato, infatti, una delle maggiori occasioni per la formazione di vere eccellenze in Italia.

Inoltre, l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

L'azienda costruttrice si impegna a coinvolgere figure professionali locali per la realizzazione, gestione e custodia delle centrali, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie, sia direttamente, sia attraverso commesse e subcommesse.

Per la realizzazione del campo fotovoltaico in oggetto sono previste una media di 45 unità lavorative con picchi di 75 per la fase di realizzazione e durante l'esercizio verrà stipulato un contratto di Operation e Maintenance con una società locale che occuperà mediamente quattro unità lavorative part-time.

Poiché la realizzazione di un impianto fotovoltaico non genera externalità negative legate all'inquinamento acustico, alle emissioni dannose in atmosfera o alla generazione di campi elettromagnetici o radioattivi nocivi, vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico non arrecherà disturbi psico-fisici ad esso legati.

Tutte le attività svolte in fase di cantiere saranno reversibili e non invasive.

Le principali attività che saranno implicate dalla costruzione del nuovo impianto fotovoltaico sono:

- Costruttive: moduli, inverter, strutture di sostegno, sistemi elettronici.
- Installazione: consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi, trasformatori, sistemi di monitoraggio remoto, strade, illuminazione.
- Manutenzione.
- Gestione.
- Progettazione: professionisti e tecnici.
- Istituzioni bancarie e assicurative.

Il territorio beneficerà degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai lavoratori e dal pagamento di imposte e tributi al Comune di Bentivoglio. L'impatto positivo sull'economia avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di **manutenzione dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito** che saranno affidate a progetto.

L'utilizzo dei terreni per la coltivazione ed il pascolo non sarebbe impedito dall'installazione dei pannelli fotovoltaici. Inoltre, sono nulle le emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente. Saranno positivi, quindi, gli impatti sulla salute pubblica derivanti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili.

In conclusione, gli aspetti socioeconomici legati alla presente iniziativa, sono da considerarsi positivi in un territorio segnato dalla crisi occupazionale e dal fenomeno dello spopolamento. Il progetto garantisce alle comunità insediate nel territorio un'utilizzazione del suolo che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità, secondo un modello di sviluppo sostenibile con prestazioni rilevanti per l'economia locale.

## 5.12. Possibili impatti sulla componente rumore

Durante la fase di esercizio l'impianto non produrrà alcun impatto negativo sulla componente rumore. Gli esiti delle valutazioni modellistiche effettuate, infatti, documentano il pieno rispetto dei limiti di legge con buoni margini di sicurezza.

Relativamente alle fasi di cantiere (realizzazione e dismissione), invece, l'utilizzo di macchine e mezzi semoventi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, genereranno inevitabilmente rumore legato al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. La rumorosità è strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative delle imprese che realizzeranno l'opera; pertanto, una valutazione di dettaglio degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza di un progetto esecutivo della cantieristica.

In ogni caso alcune indicazioni di massima possono essere ottenute dall'analisi della letteratura tecnica di settore ed in particolare della pubblicazione "Conoscere per prevenire N° 11: La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri" redatta dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia. La pubblicazione raccoglie i risultati di una serie di rilievi fonometrici effettuati in corrispondenza dei principali macchinari utilizzati nei cantieri edili al fine di determinarne i livelli di potenza sonora.

Vengono, inoltre, fornite delle "schede lavorazioni" che per le principali tipologie di lavorazioni edili forniscono l'elenco dei macchinari impiegati e una stima delle percentuali di utilizzo.

Utilizzando le relazioni matematiche che descrivono la propagazione delle onde sonore in campo aperto per sorgenti puntuali ed il contesto insediativo dal quale si osserva la presenza di ricettori a distanze inferiori ai 30 m, si osserva che, in corrispondenza delle lavorazioni, i livelli di impatto presso i suddetti ricettori sono conformi ai limiti normativi.

Relativamente alla **realizzazione del cavidotto interrato**, il fronte di avanzamento lavori determinerà impatti sulla componente rumore connessi all'impiego di macchinari rumorosi. Tali attività sono comunque molto limitate nel tempo.

Le principali attività che potranno produrre alterazione del clima acustico possono essere riassunte nelle seguenti fasi:

1. Demolizione manto stradale e scavo cavidotto con escavatore;
2. Posa cavo e riempimento scavo mediante mezzi meccanici;
3. Posa e rullaggio del manto di usura.

L'attività di posa dei cavi è acusticamente irrilevante.

La tipologia di lavorazione in oggetto, in considerazione della mobilità della stessa, risulta disturbante quando svolta in corrispondenza di uno o più ricettori residenziali. Considerando uno sviluppo lineare del

cantiere tipo di 30 m è possibile stimare le tempistiche di lavorazione e i livelli di potenza acustica delle attività. Sulla base di questi ultimi è stato possibile, applicando le relazioni matematiche che descrivono la propagazione delle onde sonore in campo aperto ed in presenza di terreni fonoriflettenti tipici dei centri abitati, stimare i livelli di pressione sonora che il cantiere, in funzione delle diverse attività, determinerà nell'intorno delle aree di lavorazione. Analizzando i risultati emerge che l'area di potenziale interferenza acustica è compresa tra 300 m (demolizione manto) e 75 m (riempimento scavo); all'interno di tale ambito spaziale risulta la presenza di alcuni ricettori rurali, non si possono pertanto escludere esuberi sul sistema ricettore locale, seppur per un tempo limitato (1/2 gg).

Pertanto, l'impatto acustico sarà valutato per le fasi di cantiere e sarà:

- negativo;
- *reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto;
- *locale*, perché non avrà ripercussioni su area vasta, come mostrato dalle curve di decadimento.

### 5.13. Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, nella fase di realizzazione e lo smaltimento degli stessi pannelli e strutture accessorie nella fase di dismissione.

Durante la fase di costruzione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna. Le terre di scavo verranno tutte riutilizzate per le successive opere di rinterro dei cavidotti e gli eventuali volumi in eccesso verranno utilizzati per modesti interventi di modellamento delle superfici, rinterri e riempimenti di depressioni esistenti e copertura vegetale (spessore di suolo derivante dallo scotico).

L'esecuzione delle attività di Progetto comporterà la movimentazione di materiale inerte, che sarà prodotto durante le attività di scavo per la realizzazione delle cabine e della viabilità perimetrale dell'intero campo fotovoltaico. Il bilancio delle terre e rocce da scavo relativamente al riutilizzo per rinterro evidenzia la possibilità di reimpiegare il materiale scavato nella totalità delle esigenze di progetto. Pertanto, **non si avranno quantità di terra da inviare a smaltimento/recupero presso idonei impianti autorizzati**. I dati riguardanti i volumi di scavo, sono stati stimati considerando che il materiale di scavo non sia contaminato e quindi adatto al riuso in conformità al D.Lgs n. 152/06 e s.m.i. e D.P.R. 120/2017.

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree.

In fase di progettazione esecutiva sarà redatto il Piano di Riutilizzo ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017. Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi, si può affermare che i materiali escavati:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
- non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99.

Pertanto, i tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

Inoltre, in fase di cantiere si produrranno anche le seguenti tipologie di rifiuto: gli imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone e plastiche, le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto, materiali plastici (sfridi di tubazioni in PE, geotessuto, ecc.). Tutti questi materiali verranno opportunamente separati; nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto.

Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno poi consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. Ulteriori rifiuti potranno essere piccole quantità derivanti dalla manutenzione delle opere civili e accessorie. È escluso l'impiego di detersivi che non siano ecocompatibili per la pulizia dei pannelli. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali.

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

Tra tutte le tipologie di rifiuto elencate, quella maggiormente impattante è naturalmente quella relativa ai pannelli fotovoltaici. Considerando che le migliori tecnologie oggi sul mercato permettono di recuperare un pannello al 98% del suo peso e che mediamente da un modulo di 33,1 kg si possono ottenere 15 kg di vetro, 2,8 kg di materiale plastico, 2,1 kg di alluminio, 1 kg di polvere di silicio e 0,14 kg di rame, può essere fatta una stima sommaria della quantità di rifiuti che dovranno essere smaltiti a fine vita dell'impianto in progetto, relativa specificatamente ai pannelli fotovoltaici.

Poiché saranno installati 39.984 moduli ed il peso di ogni modulo è di circa 33,1 Kg nell'impianto si avranno i seguenti quantitativi:

Impianto	numero pannelli totale	totale peso pannelli (Kg)	vetro (Kg)	materiale plastico (Kg)	alluminio (Kg)	polvere di silicio (Kg)	rame (Kg)
"Bentivoglio 2"	39.984	1.323.470,4	599.760	111.955,2	83.966,4	39.984	5.597,76

L'EPBT (Energy PayBack Time) rappresenta il numero di anni di servizio di un sistema fotovoltaico al termine del quale l'energia generata ha compensato l'energia necessaria per produrre, installare, smettere e riciclare l'impianto. L'EPBT del fotovoltaico non ha un valore fisso, ma dipende dal livello di radiazione solare (nelle zone più soleggiate è necessario un tempo inferiore per raggiungere la parità), dalla tecnologia del modulo (che presenta differenti livelli di efficienza e di intensità energetica in fase di produzione) e dal tipo di sistema, a terra oppure integrato (che comporta costi differenti in fase di installazione e dismissione). In generale, i valori sono compresi tra 0,8 e 1,8 anni, considerando un irraggiamento pari a 1700 kWh/anno (Europa del Sud), installazione su tetto e inclinazione ottimale dei moduli.

Per migliorare l'EPBT è necessario agire sia sul processo che sul prodotto. Il riciclo dei moduli è in grado di influire fino al 13% sul consumo totale di energia primaria. Il riciclo dei materiali, specie dell'alluminio e dei semiconduttori, è il fattore che rende positivo il bilancio ambientale a causa dell'elevata intensità energetica dei processi di produzione originari che il riciclo andrebbe a sostituire.

Il bilancio ecologico ed economico della raccolta e riciclo a fine vita sarà, inoltre, influenzato in modo rilevante **dalla logistica, cioè dalle distanze che devono essere coperte tra i punti di raccolta e quelli di trattamento**. Questo fattore crea dei potenziali squilibri tra regione e regione vista l'enorme differenza tra i paesi dell'UE in termini di installato e di presenza di operatori. Laddove, infatti, vengano generate piccole quantità di moduli oppure gli operatori siano dispersi sul territorio, i benefici del riciclo potrebbero essere erosi dalle distanze elevate.

## *5.14. Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici*

### **Fase di cantiere**

Durante la fase di cantiere un potenziale impatto negativo è rappresentato dal rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi. I potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

### **Fase di esercizio**

Il progetto del nuovo impianto fotovoltaico prevede l'installazione di n.26 cabine trafo. Ciascun container è suddiviso in sezione con trasformatore elevatore alla tensione di 15 kV e sezione con quadro MT per il sezionamento e la protezione del trasformatore.

La connessione alla rete pubblica in MT avverrà mediante la realizzazione di un'apposita cabina di consegna e una cabina utente. In quest'ultima cabina saranno installati i quadri AT con i dispositivi per la protezione delle linee in media tensione provenienti dai cabinet inverter e i dispositivi per le funzioni di protezione generale e di protezione di interfaccia in conformità alla Norma CEI 0-16.

Il valore del campo elettrico è da ritenersi trascurabile sia per i cavi MT che sono schermati, sia per la parte di impianto in BT, anche a distanze ravvicinate e inferiori alle D.P.A. calcolate con riferimento all'induzione magnetica.

Per una più dettagliata valutazione dell'impatto Elettromagnetico in fase di esercizio si rimanda all'elaborato SEZIONE 1 – 1.2 – RELAZIONE ELETTROMAGNETICA

## Dismissione

Durante la fase di cantiere un potenziale impatto negativo è rappresentato dal rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto). I potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

Per riassumere, Le centrali elettriche da fonte solare, essendo caratterizzate dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessate dall'emissione di campi elettromagnetici. Gli inverter, i trasformatori e le linee elettriche costituiscono sorgenti di bassa frequenza, a cui sono associate correnti elettriche a bassa e media tensione. Per l'area di progetto, dato che si tratta di un contesto completamente rurale e che tutti i cavidotti saranno interrati, non si ha un significativo apporto di campi elettromagnetici nella zona.

## 6. INDAGINE SUL PAESAGGIO

### 6.1. *Inquadramento geologico*

Il territorio comunale di Bentivoglio si trova nella parte centrale della Pianura Padana. La pianura, posta tra la catena delle Alpi a Nord e degli Appennini a Sud, è il risultato del riempimento di un bacino di subsidenza che raggiunge una profondità massima oltre 6.000 metri verso il margine appenninico, ma che nella zona centrale ha spessori compresi tra 2.000 e 3.000 metri. Tralasciando gli avvenimenti geologici precedenti, l'esplorazione profonda ha accertato la presenza, nel Mesozoico, di un ambiente tropico-equatoriale che ha favorito la deposizione di dolomie, calcari selciferi e marnosi.

Nel Cenozoico appare evidente l'inizio di fenomeni orogenetici che si concluderanno poi con la formazione delle Alpi e degli Appennini.

A partire da circa 50 milioni di anni fa (Eocene), iniziò la collisione tra le zolle africana ed europea che portò alla definitiva formazione delle catene montuose delle Alpi e degli Appennini, delimitando tra di esse un bacino marino.

Alla fine del Cenozoico, nel Pliocene, si instaurò il bacino di subsidenza padano che perdurò per tutto il Pliocene e il Pleistocene. Infatti, salvo fenomeni di sollevamento e di compressione, il mare ricopriva l'area dell'attuale pianura mentre la sedimentazione continuava, controllata dalla subsidenza.

Nel mare padano si depositavano sedimenti detritici provenienti dallo smantellamento delle catene montuose; sabbie, limi e argille raggiunsero in certe zone spessori assai elevati, dell'ordine di alcuni chilometri, specialmente nelle strutture sinclinaliche.

La base del Pliocene, nell'area di studio, si trova a profondità di 2.500-3.000 metri, mentre la base del Quaternario si trova a circa 1.000-1.200 metri di profondità dal piano campagna attuale. Il passaggio dal Quaternario marino a quello continentale è annunciato da episodi salmastri e continentali che divengono sempre più frequenti verso l'alto e che sono la conseguenza della regressione marina che procedeva da Ovest verso Est. Il carattere recessivo della successione sedimentaria presenta alla base depositi di mare profondo e poi facies sedimentarie via via più superficiali, fino a quelle definitivamente continentali, precedute da frequenti facies di transizione. Il passaggio dall'ambiente prettamente marino a quello continentale, con l'emersione generalizzata della Pianura Padana, è evidenziato anche dall'interfaccia tra le acque salate e le acque dolci che, nella zona di Bentivoglio, si rinviene a circa metri di profondità in depositi di transizione o marini, originariamente saturi di acque salmastre o salate. Le acque dolci, grazie al gradiente idraulico ed alla permeabilità dei depositi grossolani, ha potuto sostituire, specialmente nell'alta pianura, le acque salate (fenomeno di flussage) anche ad elevata profondità all'interno dei depositi del Pleistocene. Con la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene i depositi quaternari, pleistocenici ed olocenici,

risentono dei profondi cambiamenti climatici, le glaciazioni, che interessarono l'emisfero boreale negli ultimi due milioni di anni circa della sua storia.

Nella provincia alpina, cui la zona in esame appartiene, le glaciazioni lasciarono un'impronta evidente sul territorio nelle sue varie componenti fisiche e biologiche. L'alternarsi di fasi glaciali e interglaciali con l'avanzamento e il ritiro del ghiacciaio gardesano, provocarono l'erosione, il trasporto e la deposizione di materiali litoidi sotto forma di depositi morenici, di depositi fluvioglaciali e fluviali.

Con la fine dell'ultima glaciazione (Wurm), si depositarono all'esterno delle cerchie moreniche i depositi fluvioglaciali del Pleistocene Superiore che costituiscono il "livello fondamentale della pianura".

Nell'Olocene, infine, i corsi d'acqua hanno eroso e terrazzato i depositi precedenti formando le valli attuali in parte alluvionate.

In relazione alle mutate condizioni di alimentazione, alcuni corsi d'acqua persero la loro importanza, altri scomparvero definitivamente. Le tracce del paleoreticolo sono ancora evidenti e formano gli elementi geomorfologici caratteristici di questo territorio, su cui in tempi recenti si è sovrapposta l'azione dell'uomo.

## 6.2. Inquadramento geomorfologico

Nell'area in esame, l'assetto stratigrafico generale risulta costituito da una copertura quaternaria continentale dello spessore di circa 80-90 metri, appartenente ai cicli sedimentari AES (Sintema emiliano-romagnolo superiore), costituiti prevalentemente da depositi continentali, parzialmente suddiviso in subsintemi (AES8, AES7 ed AES6) di cui affiora solo quello superiore (AES8). Il limite inferiore non affiora ed è interpretato, su base sismica, inconforme su AEI. Il limite superiore coincide con il piano campagna. Si ha uno spessore massimo di circa 300m.

Scendendo nel particolare, l'area d'esame è ricompresa nel Subsintema "Unità di Modena" (AES8a) che è costituito da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua, talora organizzate in corpi a geometrie lenticolari, nastriformi, tabulari e cuneiformi. Depositi alluvionali intravallivi, terrazzati (primo ordine dei terrazzi nelle zone intravallive), deltizi, litorali, di conoide e, localmente, di piana inondabile. Nella costa e nel Mare Adriatico sabbie di cordone litorale e di fronte deltizia passanti ad argille e limi di prodelta e di transizione alla piattaforma. Limite superiore coincidente con il piano topografico dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (meno di 100 cm). Può ricoprire resti archeologici di età romana del VI secolo d.C. Lo spessore massimo dell'unità è generalmente di alcuni metri, talora plurimetrico.

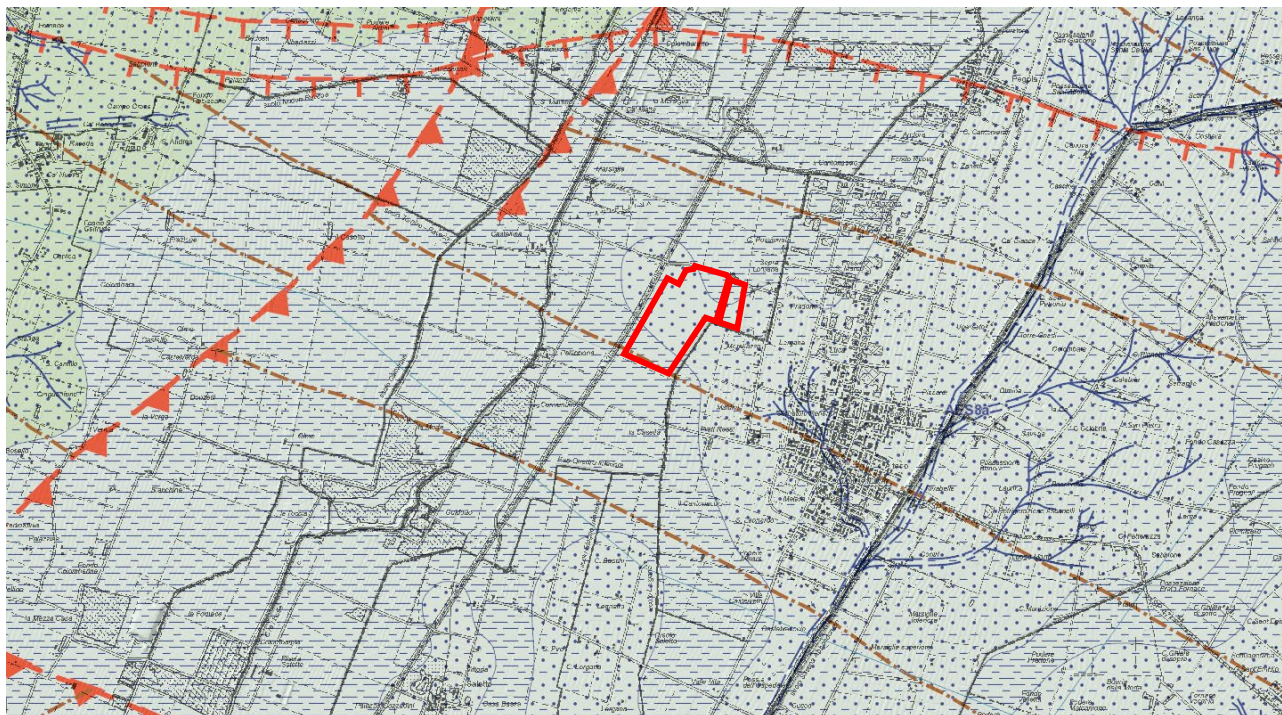





Fig.7 – Stralcio Carta Geologica in scala 1:10.000 della Regione Emilia-Romagna


## Risorse e prospezioni (50K)

 cava attiva


## Linee geomorf./antrop. (50K)

-  traccia di alveo fluviale abbandonato certa
-  traccia di alveo fluviale abbandonato incerta






## Limiti di unità geologiche (50K)

-  contatto stratigrafico o litologico certo





## Aree geomorf./antrop. (50K)

-  discarica, deposito di origine antropica

## Ambienti deposiz. e litologie (50K)

-  argilla di piana alluvionale
-  argilla limosa di piana alluvionale
-  ghiaia di piana alluvionale
-  limo di piana alluvionale
-  limo sabbioso di piana alluvionale

## Unità geologiche (50K)

-  AES7a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Villa Verucchio - unità di Niviano
-  AES7b - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Villa Verucchio - unità di Vignola
-  AES8 - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Ravenna
-  AES8a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Ravenna - unità di Modena

### 6.3. Inquadramento idrogeologico

L'acquifero in esame è costituito il più delle volte da materiali fini e finissimi (limi e argille) , con materiali a granulometria fine.

L'unità idrogeologica della zona è caratterizzata dai depositi fluviali e fluvioglaciali di provenienza alpina qui trasportati dai corsi d'acqua.

Come precedentemente evidenziato, il territorio in oggetto non presenta grandi peculiarità dal punto di vista geologico essendo essenzialmente interessato dall'attività deposizionale prevalentemente dei corsi d'acqua: i terreni che ne costituiscono il sottosuolo consistono, infatti, in depositi clastici di origine alluvionale fine.

L'attuale assetto geomorfologico è il risultato dell'effetto combinato di alterne vicende climatiche di varia intensità, lente deformazioni tettoniche ed interventi antropici, che si sono imposti negli ultimi millenni ed hanno direttamente interagito sulla rete idrografica.

I corsi d'acqua sono rimaste le uniche zone che mantengono ancora, nonostante i massicci interventi di regimazione (arginature, pennelli, traverse, ecc.), un alto grado di naturalità con frequenti emergenze morfologiche.

Contrariamente le aree perifluviali esprimono il congelamento di una situazione originatasi antecedentemente alla limitazione degli alvei fluviali entro percorsi prefissati, in cui le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione ed insediamento hanno conferito al rilievo un assetto costante ed uniforme

livellando tutte le asperità del terreno. Le superfici del suolo conservano tuttavia, anche se in forma relittuale, ancora le tipiche geometrie dell'ambiente fluviale.

A causa del particolare ambiente deposizionale tali litotipi sono costituiti da un 'alternanza di orizzonti sabbiosi fini (ma sempre associati ad abbondante frazione sabbiosa e limosa) permeabili e di livelli o lenti limoso-argillose e argillose da poco permeabili ad impermeabili. Ne risulta un modello idrogeologico interdigitato secondo schemi indifferenziati, relativamente semplice nel quale può essere individuata una serie di corpi a diversa litologia, tra loro connessi stratigraficamente con debolissimo gradiente di pendenza (0.02 – 0.04%) a prevalente sviluppo longitudinale conformemente all'andamento attuale e antico dei corsi d'acqua.

Nel complesso i corpi sabbiosi appaiono prevalenti e tra loro intercomunicanti; i livelli a bassa permeabilità (argille e limi argillosi) sono discontinui e di spessore ridotto e molto spesso eteropici a limi e sabbie fini. Il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti fluviali determina infatti soluzioni di continuità tra depositi permeabili e depositi poco permeabili o impermeabili dando luogo ad un sistema di falde sovrapposte che, tuttavia, può essere ricondotto ad un unico sistema acquifero di tipo monostrato compartimentato. A scala locale, comunque, le falde possono essere considerate sostanzialmente confinate. La falda che ha sede nei depositi affioranti nell'area d'indagine è una falda libera, ovvero delimitata solo inferiormente da un substrato impermeabile, mentre il limite superiore (superficie piezometrica) è variabile in funzione dell'alimentazione. Sulla base delle correlazioni delle stratigrafie è possibile osservare nel sottosuolo indagato la presenza di un tipico acquifero compartimentato, di tipo multistrato, contraddistinto dalla presenza di alternanze di orizzonti sabbiosi a permeabilità media e di livelli a prevalente componente argillosa-limosa dotati di ampia estensione areale.

#### *6.4. Elementi di meteorologia e climatologia dell'area*

Il sito ricade nella Pianura padana caratterizzata da un clima "temperato subcontinentale" umido ovvero un tipo di clima temperato umido con estate molto calda. Il clima è caratterizzato da un'ampia escursione termica annuale con temperature medie basse in inverno (-1/2°C) e alte in estate (25/28°C); elevate escursioni termiche giornaliere; frequenti ricorrenze di condizioni di gelo, di caldo umido estivo, di freddo umido invernale e con precipitazioni medie annue di 747 mm. La piovosità è concentrata nei mesi primaverili e autunnali, ma nelle estati calde e umide sono frequenti i temporali (soprattutto a nord del Po). La caratteristica forma a "conca" della Pianura fa sì che in inverno ed estate vi sia un notevole ristagno di aria, essendo l'area meno ventilata d'Italia. Per questo motivo, è interessata da fenomeni di inversione termica e della formazione di nebbie. Sono frequenti le inversioni termiche nel periodo della stagione fredda alle quali fanno seguito le gelate al suolo e le persistenti formazioni nebbiose, particolarmente frequenti nei mesi invernali, ma che possono fare la loro comparsa anche durante i mesi della stagione

calda, sia pure limitatamente alle ore più prossime all'alba. I venti prevalenti sono in direzione Est e Nord-Est, con una velocità di circa 3,8 km/ora che possono raggiungere la velocità di 24 km/ora durante le perturbazioni presentandosi come raffiche di vento. I valori di umidità dell'aria registrano valori molto variabili nell'arco della giornata e sono caratterizzati da una contenuta variazione annuale dei valori massimi, una sensibile flessione dei valori minimi nel periodo della stagione calda e da un notevole incremento dell'escursione media giornaliera passando dall'inverno all'estate; questo andamento è caratteristico della pianura continentale ed è conseguente alla scarsa ventilazione ed alla spiccata escursione termica annua.

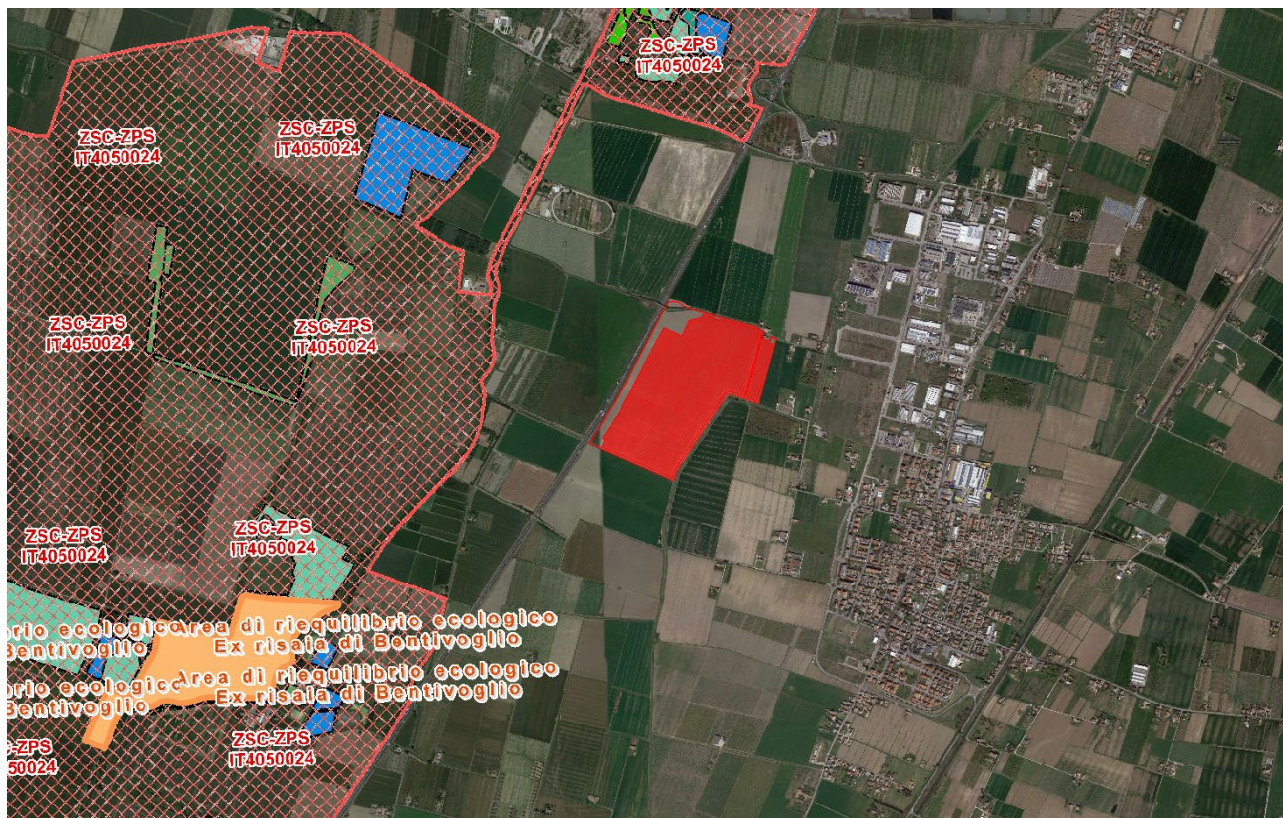
## 6.5. Individuazione delle Aree Protette e Rete Natura 2000

Con la Direttiva 92/43/CEE il territorio dell'Unione Europea viene suddiviso in nove regioni biogeografiche, in base a caratteristiche ecologiche omogenee: tali aree rappresentano la schematizzazione spaziale della distribuzione degli ambienti e delle specie raggruppate per uniformità di fattori storici, biologici, geografici, geologici, climatici, in grado di condizionare la distribuzione geografica degli esseri viventi. In particolare, il territorio risulta classificato nelle seguenti zone: boreale, atlantica, continentale, alpina, mediterranea, macaronese, steppica, pannonica e la regione del Mar Nero.

Il territorio italiano, come riportato in Figura 4.1a appare interessato da tre di queste regioni, ovvero mediterranea, continentale ed alpina: in particolare il sito di progetto così come le aree Rete Natura 2000 considerata, appartengono alla regione biogeografica continentale.



Il nuovo impianto fotovoltaico e le relative opere connesse si collocano nel territorio dei Comuni di Bentivoglio e Malalbergo, su superfici che presentano la seguente destinazione: "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico" secondo la classificazione del Regolamento Urbanistico Edilizio del Comune di Bentivoglio.



Nel caso di specifico interesse si evidenzia che le aree di progetto ricadono esternamente al ZSC – ZPS IT4050024 "Area di riequilibrio ecologico ex risaia di Bentivoglio", che si trova ad una distanza di circa 700mt in direzione Sud-Ovest rispetto all'area di studio (rif. elaborato "SEZIONE 3 - 3.13 INQUADRAMENTO URBANISTICO - RETE NATURA 2000 E SIC/ZPS/ZSC) con interposti diversi elementi antropici quali strade, aree agricole intensivi, nuclei abitativi; per tale motivo non è possibile rilevare alcuna interazione, diretta od indiretta, tra l'intervento in progetto e gli elementi esistenti della Rete Natura 2000.

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento amministrativo, di carattere preventivo, al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso (ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e del DPR 357/97).

Nel caso specifico, in base a quanto sopra riportato circa la distanza dell'impianto in progetto dal sito Natura 2000 ed agli approfondimenti effettuati all'interno dell'elaborato "Valutazione degli impatti, misure di mitigazione e monitoraggio" del presente Studio Preliminare Ambientale (cfr. sezione "Flora, vegetazione,

fauna ed ecosistemi") e considerato altresì che le attività di cantiere e le opere in progetto interessano un'area agricola, si ritiene che non ci siano impatti significativi nei confronti di habitat e specie tutelati dal Sito Rete Natura 2000 (Allegato I della Direttiva 2009/147/CE, Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE). Non si ritiene pertanto che sussistano i presupposti per effettuare la Valutazione di Incidenza (Fase 2).

Considerando la natura e l'entità delle attività si può valutare che la realizzazione e l'esercizio degli interventi in progetto non comporti motivi di preoccupazione per la tutela della fauna, vegetazione e degli ecosistemi della ZSC/ZPS IT4050024. Al fine di valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del progetto e le caratteristiche del sito RN2000 considerato, si riporta in Tabella 7a lo schema riassuntivo della valutazione della significatività degli indicatori chiave utilizzati.

Tipo di incidenza	Valutazione
Perdita di aree di habitat	NULLA
Perdita di specie di interesse conservazionistico	NULLA
Perturbazione alle specie della flora e della fauna	NULLA
Cambiamenti negli elementi principali del sito	NULLA
Interferenze con le connessioni ecologiche	NULLA

Si conclude che l'incidenza del progetto sul sito Rete Natura 2000 è pressoché nulla

## 6.6. Identificazione di beni paesaggistici e culturali dichiarati

Da una visione del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale si individua che l'area di progetto ospitante il generatore fotovoltaico – e parte del suo cavidotto di connessione – ricade all'interno della perimetrazione normata dall'art. 19 "Zone di interesse paesaggistico". Il Piano Territoriale Metropolitano, invece, riporta nella tavola 2 "Carta degli ecosistemi" un areale, che interessa l'area di progetto dell'impianto fotovoltaico, classificato ai sensi dell'art. 18 "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche". Ulteriore strumento per l'identificazione di beni paesaggistici e culturali dichiarati è il portale online<sup>1</sup> istituzionale del MiBACT (Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo), il quale non individua la presenza di beni culturali architettonici dichiarati, nel raggio di indagine di 2000m, sul territorio comunale di Bentivoglio.

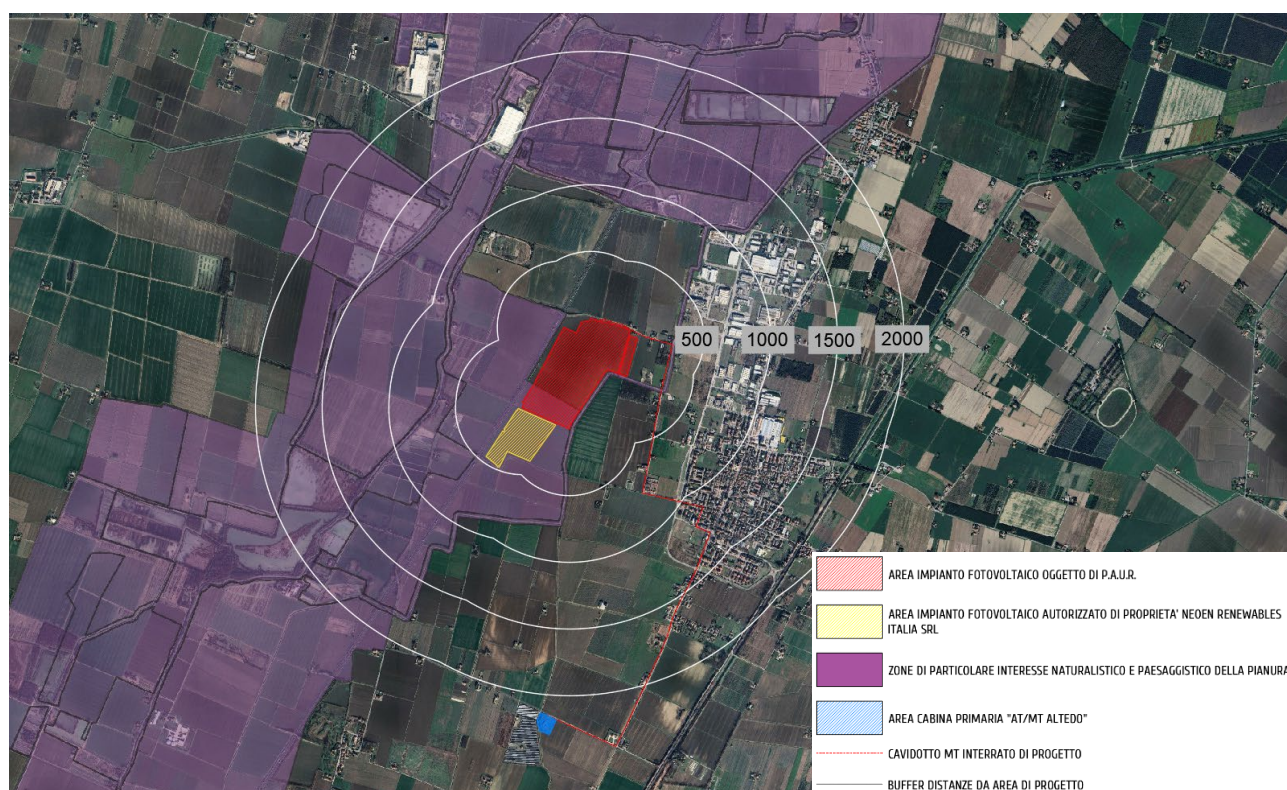
**Si può affermare che, nel raggio di 2000m dal baricentro del generatore fotovoltaico di progetto non vi è presenza di immobili storici aventi una caratura da poter definire il paesaggio di pianura.**

<sup>1</sup> <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

Di seguito si elencano i beni culturali e aree di rilievo paesaggistico rilevati ed indagati nei seguenti paragrafi.

Numero	Nome	Identificativo
1	Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche	Art. 18 del PTM

Nella figura sottostante si identificano tutti i beni culturali e aree di rilievo paesaggistico individuati nel raggio di 2000m.



## 6.7. Cenni storici del territorio

### 6.7.1 Dati archeologici

Nei territori comunali di Bentivoglio e Malalbergo le prime tracce di frequentazione risalgono all'Età del Bronzo testimoniati da due soli siti, entrambi esterni all'area oggetto di studio, databili dal XIV al XII secolo; ugualmente sporadiche sono le attestazioni databili all'Età del Ferro, riferibili alla Cultura Villanoviana, documentate in comune di Bentivoglio.

La povertà di ritrovamenti di epoca protostoria è probabilmente legata alla geologia del territorio, coperta da coltri alluvionali postromane di spessore variabile fino a 7 m (cfr. § 5, Unità di Modena), più sottili nelle zone meridionali dei territori del comune di Bentivoglio (affioramenti/depositi a una profondità media di 1,5 m) e più consistenti a nord, dove, a esempio, i piani d'uso della Terramara di Ponticelli di Malalbergo sono stati documentati a una profondità di -1,5 m.

La presenza romana, già documentata nel III secolo a.C., si intensificò a partire dal II secolo a.C. quando si avviò il processo di organizzazione del territorio attraverso la razionalizzazione della rete stradale e l'impianto delle maglie centuriali. Il territorio oggetto di studio rientrava nell'agro di Bononia, dedotta nel 189 a.C., che conobbe una significativa espansione nel 90 a.C. quando la città divenne municipio. Significative persistenze centuriali sono riconoscibili nella zona meridionale del comune di Bentivoglio, dove sono frequenti anche attestazioni di epoca romana di varia natura documentate sia da affioramenti di materiali sia da contesti in profondità (fino a 1,5 m dal piano di calpestio attuale); i limites centuriali non sono invece più riconoscibili sia nelle porzioni settentrionali di Bentivoglio e nel comune di Malalbergo, dove ricadono le opere a progetto, a causa di ripetute alluvioni ed episodi di impaludamento che hanno modificato l'assetto territoriale e portato alla formazione di una serie di depositi alluvionali, succedutisi fino all'età moderna.

Una testimonianza di queste dinamiche è stata documentata durante l'assistenza a lavori di scavo lungo via Castellina presso la località Altedo in comune di Malalbergo, dove per un tratto di circa 220 lineari, in corrispondenza di un piccolo dosso a partire dal cimitero verso nord, sono stati documentati due suoli sovrapposti (p.a. 02) compresi tra - 2 e -2,70 metri di profondità, contenenti frammenti di laterizi e anforacei di epoca romana e sigillati da livelli accumulati in ambienti palustri e/o vallivi.

La sequenza è stata documentata in corrispondenza dell'unico sito di epoca romana documentato nell'area oggetto di studio (p.a. 01): si tratta dei resti di un insediamento rustico attivo tra il primo e il II secolo d.C. il cui abbandono è segnato dalla formazione di depositi alluvionali postromani di spessore variabile da 0,15 a 0,35 m sigillati da un più consistente deposito, spesso 0,9 m, datato al XVII-XVIII secolo.

L'area oggetto di studio rimaneva marginale rispetto al principale tracciato viario che caratterizzava questa porzione della pianura bolognese, costituito da una via obliqua orientata in direzione NNE-SSW che raccordava Bologna al Po e che probabilmente si collegava alla via Emilia Altinate presso vicus Varianus (Vigarano Pieve), si ritiene quindi che il modello insediativo fosse caratterizzato da piccoli nuclei o da insediamenti rustici, probabilmente collocati in maniera conforme alla centuriazione.

Tale sistema territoriale cominciò a subire modifiche già tra II e III secolo d.C., quando la maglia insediativa cominciò a rarefarsi per effetto della concentrazione della proprietà fondiaria, fenomeno che porterà a un drastico calo della popolazione rurale in epoca tardoantica.

Dopo le guerre gotiche il territorio bolognese divenne dapprima dominio dei Bizantini, quindi passò agli Arcivescovi di Ravenna, ai Longobardi e infine ai Carolingi, che lo restituirono al controllo ecclesiastico.

Tra tardoantico e altomedioevo il territorio dovette subire notevoli modifiche dovute all'idrografia superficiale, non più controllata, e al progressivo abbandono dell'agricoltura, con l'espansione di aree paludose e forestali.

Intorno all'inizio del secondo millennio l'area in esame appare inserita nella cosiddetta Valle dei Conti, territorio caratterizzato dalla presenza di una vasta area boschiva, la selva minervese.

In questo contesto, sicuramente insediato, sebbene in maniera molto rarefatta, si affermò tra X e XII secolo la chiesa di Sant'Eutropio de Altito. Verso la fine del XII secolo il comune di Bologna acquisì il controllo della zona, e nell'ottica di un migliore sfruttamento delle risorse e dell'espansione delle terre coltivate nel 1231 affidò a 150 famiglie provenienti prevalentemente dalla bassa mantovana la fondazione di un nuovo comune rurale autonomo, destinato a diventare nel 1288 sede di podesteria del Comune di Bologna. La fondazione della chiesa di San Giovanni Battista (oggi visibile nelle forme settecentesche, p.a. 02), in sostituzione dell'antica cella di Sant'Eutropio, dovrebbe essere di poco posteriore all'impianto del comune rurale.

### *6.7.2 Viabilità e toponomastica*

Tra i vari doveri assunti dalle 150 famiglie di coloni che nel 1231 giurarono fedeltà al comune bolognese vi erano anche la cura, il ripristino e l'eventuale nuova costruzione di infrastrutture idrauliche e stradali. La viabilità storica segnalata come p.a. 03, desunta dall'esame della cartografia storica (cfr. § seguente) ricalca gli impegni in carico agli abitanti di Altedo come segnalati nel 1231, per la costruzione della strada per San Martino, verso NNE, e nel 1260, per la costruzione di un ponte lungo la strada verso Guazzarello (odierna Baricella, verso est) e per la manutenzione della strada da Bologna a Pegola.

Il toponimo Altedum risulta antecedente l'atto di fondazione del comune rurale del 1231 e ricorda un luogo rialzato, rilevato rispetto a un territorio vallivo circostante, presumibilmente un dosso che svettava anche di pochi metri nel contesto della selva minervese.

### *6.7.3 Cartografia storica*

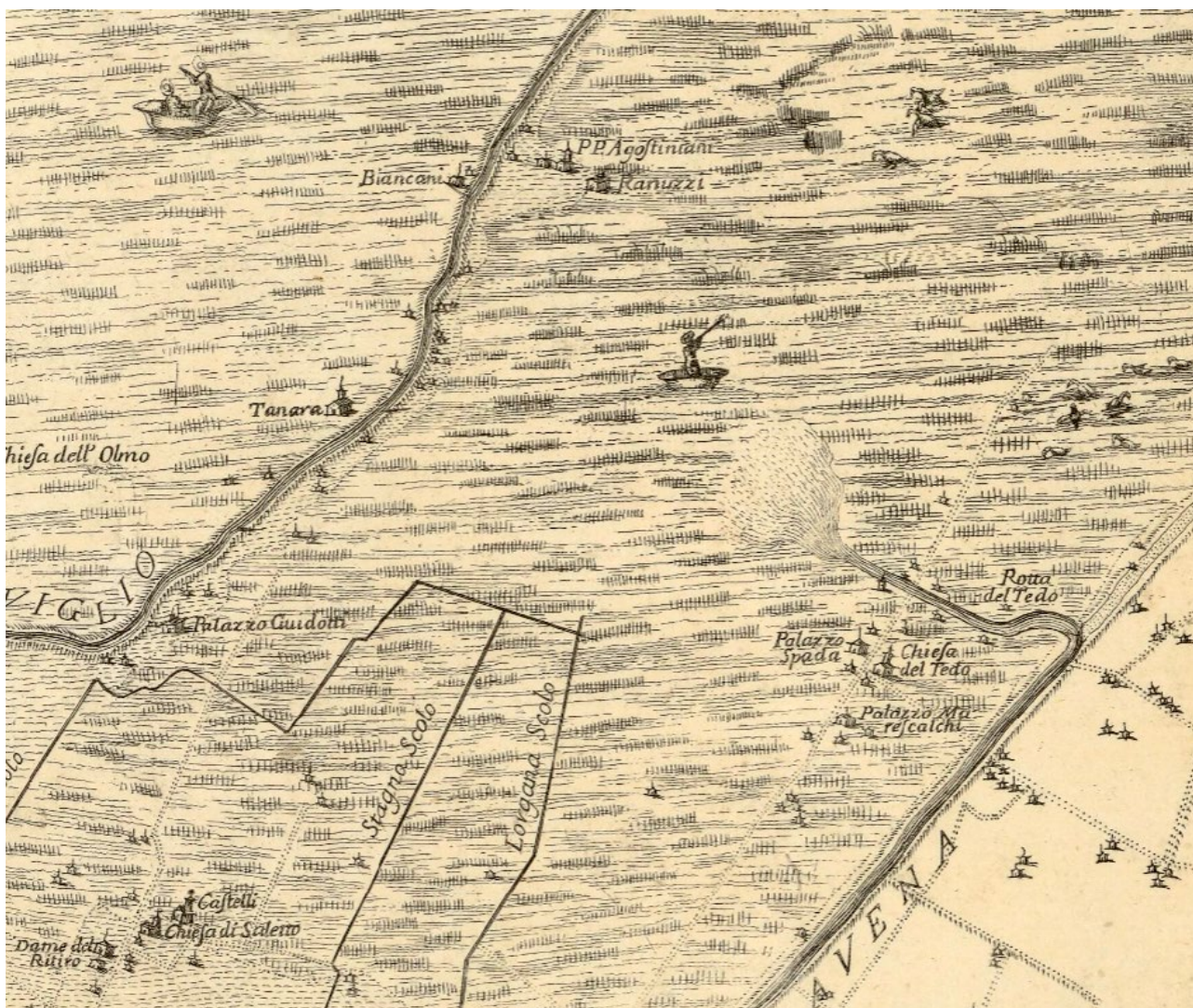
Una prima, schematica raffigurazione del territorio tra Bologna e il tormentato corso del Po e dei suoi maggiori affluenti di destra risale al 1599; al di là della semplificata raffigurazione dell'idrografia superficiale e della caratterizzazione degli insediamenti, si riconoscono i principali toponimi, oltre alla chiesa di San Giovanni di Altedo (già intitolata a sant'Eutropio), nei dintorni della quale si è sviluppato negli ultimi secoli il centro abitato attuale.



Giovanni Antonio Magini, Piano del Territorio di Bologna, 1599

Moravian Library, <https://mapy.mzk.cz/en/>

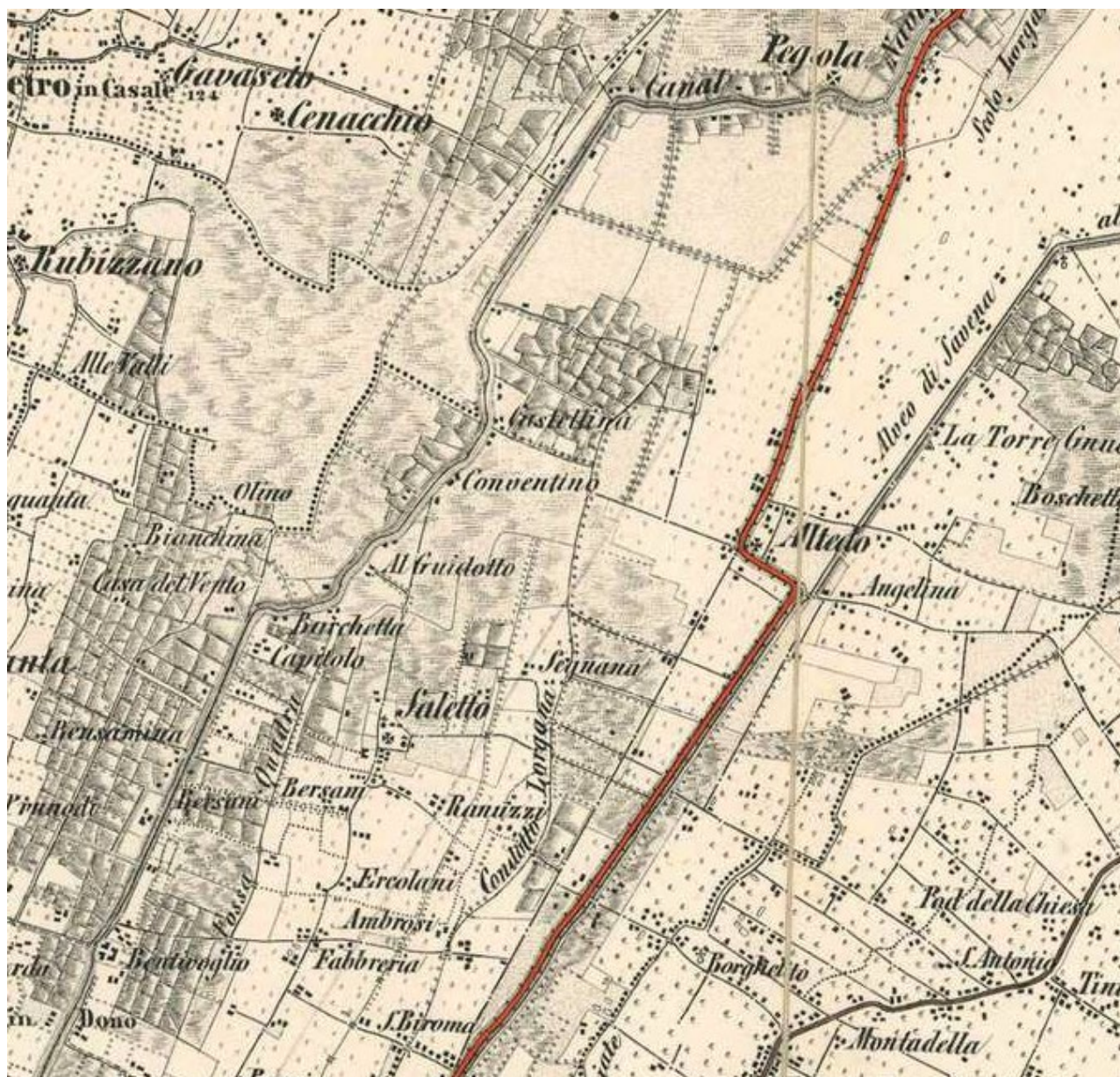
Risale invece al 1742 questa vivace rappresentazione dell'ambiente paludoso a occidente dell'attuale Altedo, raffigurata nei suoi edifici più importanti lungo una direttrice stradale diretta a nord-est che sembra perdersi in una palude caratterizzata dal transito di barche destinate al diporto o alla caccia.



*Andrea Chiesa, Carta del Bolognese, per quanto esso si estende seguitamente dalle radici della collina sino al Modonese, Ferrarese, ed alla Romagna, 1742*

*Bibliothèque nationale de France, <https://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb40600487h>*

Nella mappa dello Stato della Chiesa del 1841 comincia a delinearsi l'assetto territoriale tuttora conservato; risulta evidente come le attività di bonifica e di regolazione idraulica abbiano strappato alle paludi già ampie porzioni di pianura, dove è finalmente attestata una viabilità terrestre regolare: in rosso il tracciato della *Strada Porrettana*.



*Carta dello Stato della Chiesa, 1841*

Arcanum Maps, <https://www.arcanum.com/en/>

Nei primi rilievi della cartografia ufficiale del regno si nota infine la progressione delle attività di bonifica e di regolarizzazione che hanno concorso all'assetto attuale del territorio, modificato solo nella seconda metà del XX secolo dall'impianto dell'Autostrada A13.

<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CST2H5/index.html>

## 6.7.2 Perimetrazione vincolistica del PTM ed interferenze con le aree di progetto

Con l'approvazione e l'adozione del Piano Territoriale Metropolitano Delibera del consiglio metropolitano n. 16 del 12 maggio 2021, la superficie oggetto di interesse del generatore fotovoltaico, in parte, rientra nell'area vincolata ai sensi dell'art.18 delle Norme del P.T.M. della città metropolitana di Bologna. Tale articolo norma, nella tavola 2 "Carta degli ecosistemi" le zone qualificate come "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche"

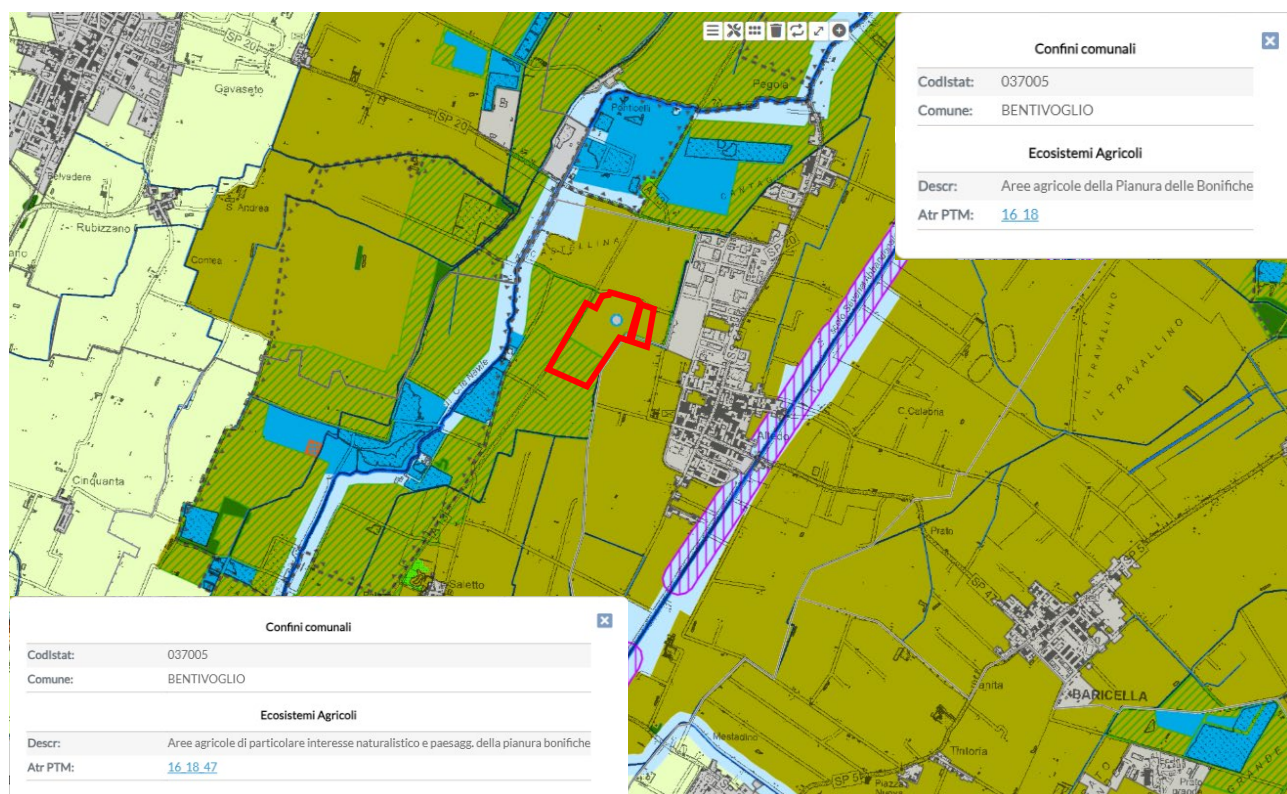
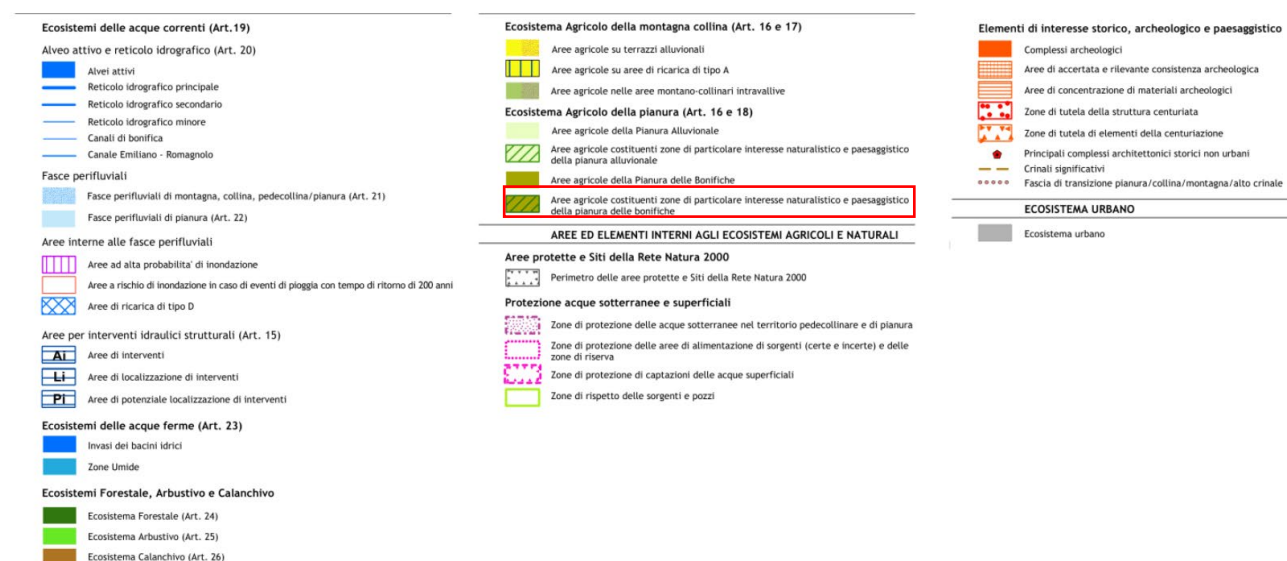


Figura 8 – Tavola 2 PTM: Carta degli ecosistemi



Sotto il profilo dell'inserimento paesaggistico, è opportuno verificare le interferenze che si verranno a creare tra l'impianto fotovoltaico di progetto ed il contesto rurale allo stato di fatto. Le indagini verteranno sulle interferenze secondo edifici e complessi edilizi di minor pregio ma storicamente e paesaggisticamente correlati alle strutture storiche, strade storiche, strade poderali e interpoderali, canali di scolo e di irrigazione, elementi residuali di sistemazioni agro-paesaggistiche quali ad esempio alberi e filari.

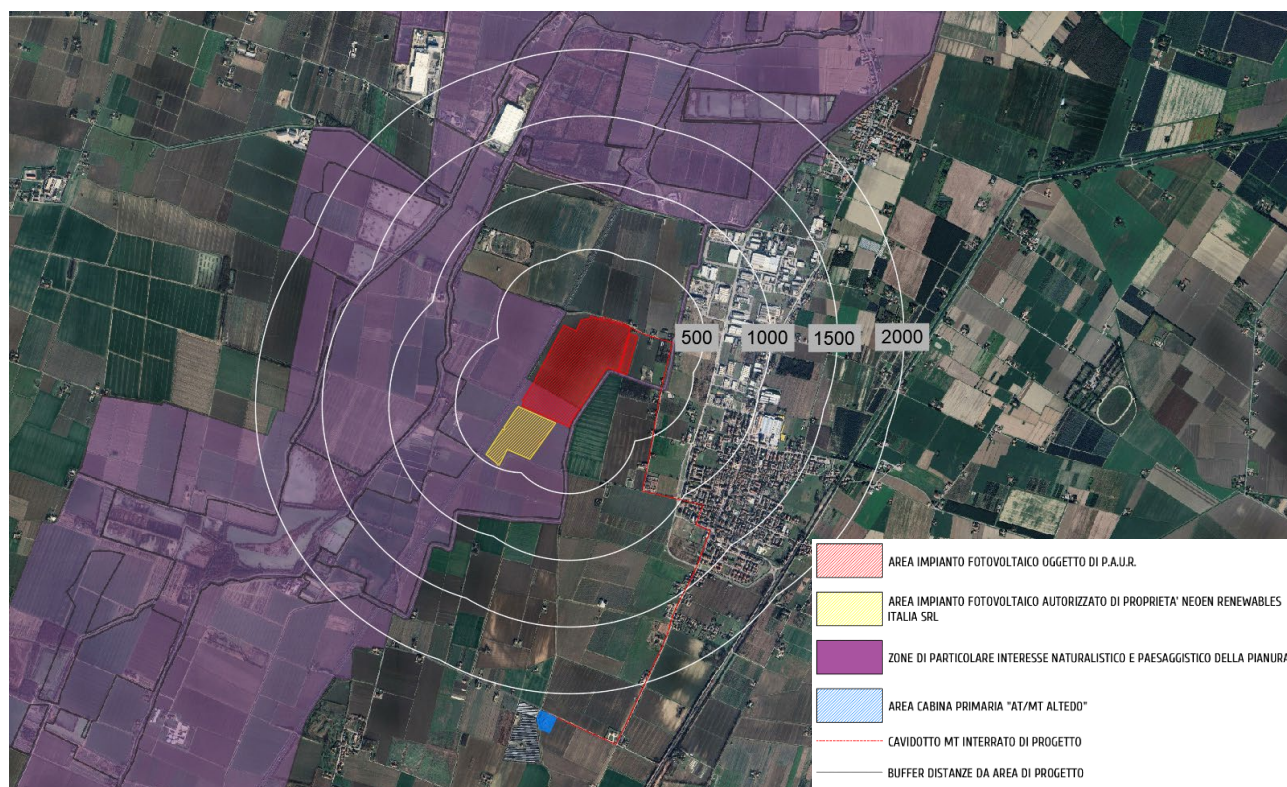


Figura 8 – Inserimento dell'area tutelata ai sensi dell'art. 50 del PTCP su Ortofoto satellitare

Analizzando lo stato di fatto delle aree di indagine si possono riassumere nella tabella seguente le varie interferenze.

Elementi di indagine	Risultati
Altri edifici e complessi edilizi di minor pregio ma storicamente e paesaggisticamente correlati alle strutture storiche	All'interno delle zone qualificate come "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche" non risultano esservi interferenze con l'impianto fotovoltaico, in quanto nessun edificio di rilevanza storica, e/o dichiarato bene culturale è presente nel raggio di 2000m. Distanza per cui non è possibile rilevare alcun impatto negativo sia sensoriale che visivo, alla luce del fatto che la vista è mitigata dalla fascia di mitigazione perimetrale dell'impianto
Strade storiche ed interpoderali	All'interno delle zone qualificate come "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura

	delle bonifiche" risulta esserci una viabilità storica, normata dall'art. 47 del PTM. Tale viabilità è esclusa dal perimetro recintato dal generatore fotovoltaico ma ricompresa nell'impianto già autorizzato tramite PAS. La scelta progettuale del generatore fotovoltaico ha preso in considerazione la già menzionata strada, non inserendo per una fascia di circa 22m totali strutture fotovoltaiche.
Canali di scolo e di irrigazione (figura 11)	All'interno delle zone qualificate come "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche" non risultano esservi canali di scolo che siano presenti anche nelle aree dell'impianto fotovoltaico. Presenze di canali di scolo sono da segnalare ai bordi delle particelle a disponibilità contrattuale, per cui vi è stata, in sede progettuale, lasciata una distanza cautelativa di 10m per le recinzioni, e 7 metri per la fascia di mitigazione, facendo sì che non vi siano interferenze con essi.
Alberi e filari (figura 12)	All'interno delle zone qualificate come "Aree agricole costituenti zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura delle bonifiche" ove risiede il generatore fotovoltaico non risultano esservi filari o alberi.

Di seguito si riportano le norme riprese dal PTM in riguardo all'art. 18:

## **Art.18 - Ecosistema agricolo della pianura**

### **Definizione, individuazione e funzioni**

1. *(P) L'ecosistema agricolo della pianura è costituito dai territori della pianura alluvionale e della pianura delle bonifiche, in quanto aree agricole, storicamente e attualmente, alla base di una forte economia agricola che ha profondamente caratterizzato l'infrastrutturazione edilizia e alla quale si è rapportata l'infrastrutturazione idraulica, in un processo continuo di artificializzazione del reticolo. Le caratteristiche ambientali e infrastrutturali dell'ecosistema comportano e determinano l'articolazione differenziata della disciplina urbanistica ed edilizia in relazione alle aree agricole della pianura alluvionale e alle aree agricole delle bonifiche.*

*Disposizioni inerenti alle nuove urbanizzazioni nelle aree agricole della pianura alluvionale*

2. *(P) Nel rispetto delle previsioni di cui agli artt. 7.4, 7.5 e 8.2 delle norme del PTCP allegati al PTM in quanto costituenti pianificazione regionale e, in particolare, recepimento e integrazione, rispettivamente, degli articoli 25 e 31 delle norme del PTPR, e di quanto stabilito al precedente comma*

*1, le nuove urbanizzazioni di cui al successivo art. 50 delle presenti norme del PTM non sono ammesse nelle aree agricole rientranti:*

- a) nelle aree protette e nei siti della Rete Natura 2000 e nelle zone di tutela naturalistica non incluse nelle aree soprarichiamate e nelle zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura;*
- b) nelle aree di valore archeologico, quali i Complessi archeologici e le Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica, o di valore storico, quali le zone di tutela della struttura centuriata, i Complessi architettonici storici non urbani e le relative aree di pertinenza.*

- 3. (P) Fermo restando quanto previsto dall'art. 8.2, comma 10, delle norme del PTCP allegato al PTM in quanto costituente recepimento e integrazione delle norme del PTPR, nel caso di centri abitati ubicati all'interno di zone di tutela della struttura centuriata nei quali risulti impossibile individuare alternative localizzative, un nuovo insediamento può essere realizzato purché attraverso una sistemazione del tessuto urbano coerente con la relativa organizzazione storica. Nella ValSAT accedente all'Accordo operativo o ad altro strumento attuativo deve essere data specifica evidenza delle scelte insediative e distributive funzionali a mantenere e salvaguardare gli elementi a tal fine coinvolti.*
- 4. (P) La realizzazione di nuovi insediamenti che interessino le aree di "Concentrazione di materiali archeologici" così come disciplinate dall'art. 8.2 delle norme del PTCP allegato al PTM in quanto costituente pianificazione regionale e, in particolare, recepimento e integrazione dell'art. 21 del PTPR, è subordinata all'effettuazione di sondaggi preliminari svolti unitamente al competente organo periferico del Ministero dei beni e delle attività culturali ai sensi del decreto legislativo n. 42/2004.*
- 5. (P) Le nuove urbanizzazioni nelle Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina/pianura ubicate nella pianura alluvionale sono subordinate al mantenimento di una superficie permeabile non inferiore al 20% della superficie territoriale dell'insediamento ricadente nell'area di ricarica, in caso di insediamenti produttivi, e non inferiore al 35%, in caso di insediamenti residenziali/terziari.*
- 6. (P) Lungo la direttrice della Via Emilia i nuovi insediamenti non possono interessare gli spazi aperti che separano tra loro i centri abitati, in quanto la relativa salvaguardia concorre al perseguimento del più generale obiettivo di valorizzazione e qualificazione della medesima direttrice della Via Emilia in relazione al corrispondente carattere identitario per il territorio metropolitano.*
- 7. (P) I nuovi insediamenti non possono interessare varchi e discontinuità individuati nella Carta delle reti ecologiche della fruizione e del turismo.*
- 8. La strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale del PUG e la relativa ValSAT, anche dei successivi accordi operativi o piani attuativi di iniziativa pubblica, tiene conto della perdita di servizi*

*ecosistemici forniti dal suolo così come individuati nell'Allegato 1 del Quadro Conoscitivo Diagnostico del PTM.*

## ***Disposizioni inerenti alle nuove urbanizzazioni nelle aree agricole delle bonifiche***

9. *(P) Fermo restando quanto previsto dagli artt. 7.4, 7.5 e 8.4 delle norme del PTCP allegati al PTM in quanto costituenti pianificazione regionale e, in particolare, recepimento e integrazione delle norme del PTPR e di quanto stabilito al precedente comma 1, le nuove urbanizzazioni di cui al successivo art. 50 delle presenti norme del PTM non sono ammesse nelle aree agricole rientranti:*
  - a) *nelle aree protette e nelle zone di tutela naturalistica non incluse nelle aree protette;*
  - b) *nelle zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura, in quanto tali aree svolgono funzioni di interesse pubblico per l'incremento della biodiversità in pianura;*
10. *La strategia per la qualità urbana ed ecologico-ambientale del PUG e la relativa ValSAT, anche dei successivi accordi operativi o piani attuativi di iniziativa pubblica, tiene conto della perdita di servizi ecosistemici forniti dal suolo così come individuati nell'Allegato 1 del Quadro Conoscitivo Diagnostico del PTM. Ulteriori disposizioni*
11. *(P) Le attività per il tempo libero quali laghetti per la pesca, attività sportive et similia, non devono prevedere ulteriori impermeabilizzazioni né comportare e/o determinare condizionamenti all'attività agricola. La fruizione degli spazi di interesse naturalistico (quali aree protette, Siti della Rete Natura 2000, zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura) deve essere sempre esercitata nel rispetto degli obiettivi di conservazione e di ripristino della biodiversità.*

All'interno del comma 9 dell'art. 18 delle norme del PTM si fa riferimento alle nuove urbanizzazioni non ammesse nelle aree agricole rientranti nelle zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura, vale la pena ricordare che il termine "nuove urbanizzazioni" non trova riscontro nella qualità e nell'effettivo essere di ogni particolare riguardante il generatore fotovoltaico. Il quale non è assimilabile ad edificio e/o urbanizzazione in quanto non sviluppa volumetria e per il suo carattere amovibile e temporaneo.

## ***6.8. Studio di intervisibilità***

Sotto il profilo dell'inserimento paesaggistico, la valutazione degli impatti è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti, le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo. Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l'impatto paesaggistico si sono condotti due tipi di analisi:

ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA	Valuta <b>da dove</b> l'impianto fotovoltaico sarà visto (valutazione quantitativa). Tiene conto della orografia, della curvatura terrestre, degli edifici e dei boschi
ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE	Valuta <b>come</b> effettivamente l'impianto fotovoltaico sarà visto in funzione della distanza dell'osservatore (valutazione qualitativa). Tiene conto della distanza dell'osservatore

Entrambe tengono in conto degli ostacoli alla visuale (edifici singoli, vegetazione, ecc...) e le condizioni atmosferiche.

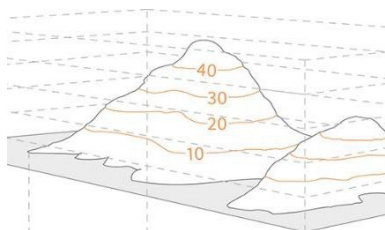
Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). L'analisi della intervisibilità teorica, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia non tiene conto della distanza dell'osservatore.

Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente ininfluenza (o comunque non di disturbo) alla vista umana, grazie anche agli elementi antropici e naturali (vegetazione, condizioni meteorologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione. Inoltre, la visione **dai punti panoramici elevati a maggiori distanze**, da cui in teoria è possibile scorgere parte dell'impianto, è completamente mitigata sia da agenti naturali quali alberature fitte e secolari, sia da agenti antropici quali edifici esistenti che coprono la quasi totalità dell'impianto in oggetto.

Da un punto di vista tecnico l'analisi di intervisibilità si fonda sulla possibilità di derivare, a partire dalla disponibilità di un modello digitale del terreno (DTM), il "bacino visivo" (viewshed) dal quale risulta visibile l'impianto fotovoltaico. Le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) sono state elaborate utilizzando il software danese WINDPRO 4.0, il quale permette di valutare la visibilità teorica dell'impianto da tutti i punti costituenti il raster utilizzato per i calcoli, considerando, oltre che l'orografia, anche l'effetto della curvatura terrestre. Per questa analisi si è partiti dalla elaborazione del terreno utilizzando il modello digitale DTM fornito dalla Regione Emilia-Romagna, con precisione 5m; è stato considerato un osservatore alto 1,75m (altezza occhi 1,60m) e le caratteristiche tecniche e geometriche dei pannelli utilizzati nell'impianto di progetto. Nella simulazione è stata considerata l'altezza massima totale dei pannelli fotovoltaici (che si ha all'alba e al tramonto), degli osservatori e l'orografia del terreno; con un approccio cautelativo è stata considerata anche la presenza di molti ostacoli che non possono essere considerati

permanenti, ad esempio, siepi o nuclei di vegetazione e le condizioni atmosferiche. Agli ostacoli considerati (edifici e boschi) è stata impostata un'altezza media di 5 metri. Occorre considerare che anche gli altri ostacoli di natura visuale, anche se non possono essere considerati permanenti nei prossimi 25/30 anni, possono mitigare notevolmente la vista dell'impianto:

- nuclei di vegetazione e siepi: limitano la visibilità soprattutto se poste sui crinali o nelle vicinanze degli osservatori;
- abitazioni singole di recente realizzazione e infrastrutture varie: limitano la visibilità soprattutto se sono tra loro molto vicine, come nel caso dei centri abitati.



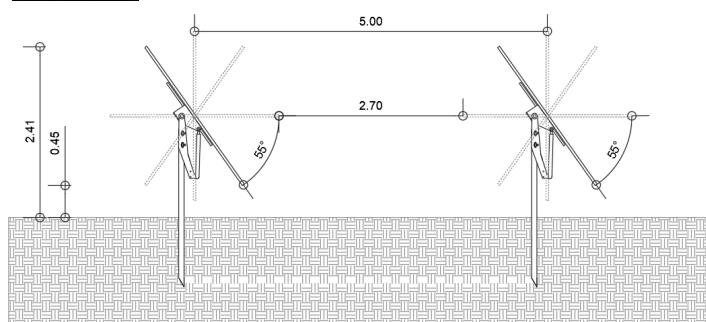
Orografia tipologica

DTM Regione Emilia-Romagna



Altezza dell'osservatore

È stata considerata un'altezza degli occhi pari a 1,60 m



Altezza pannelli

2,41m



Altezza media Boschi

3m

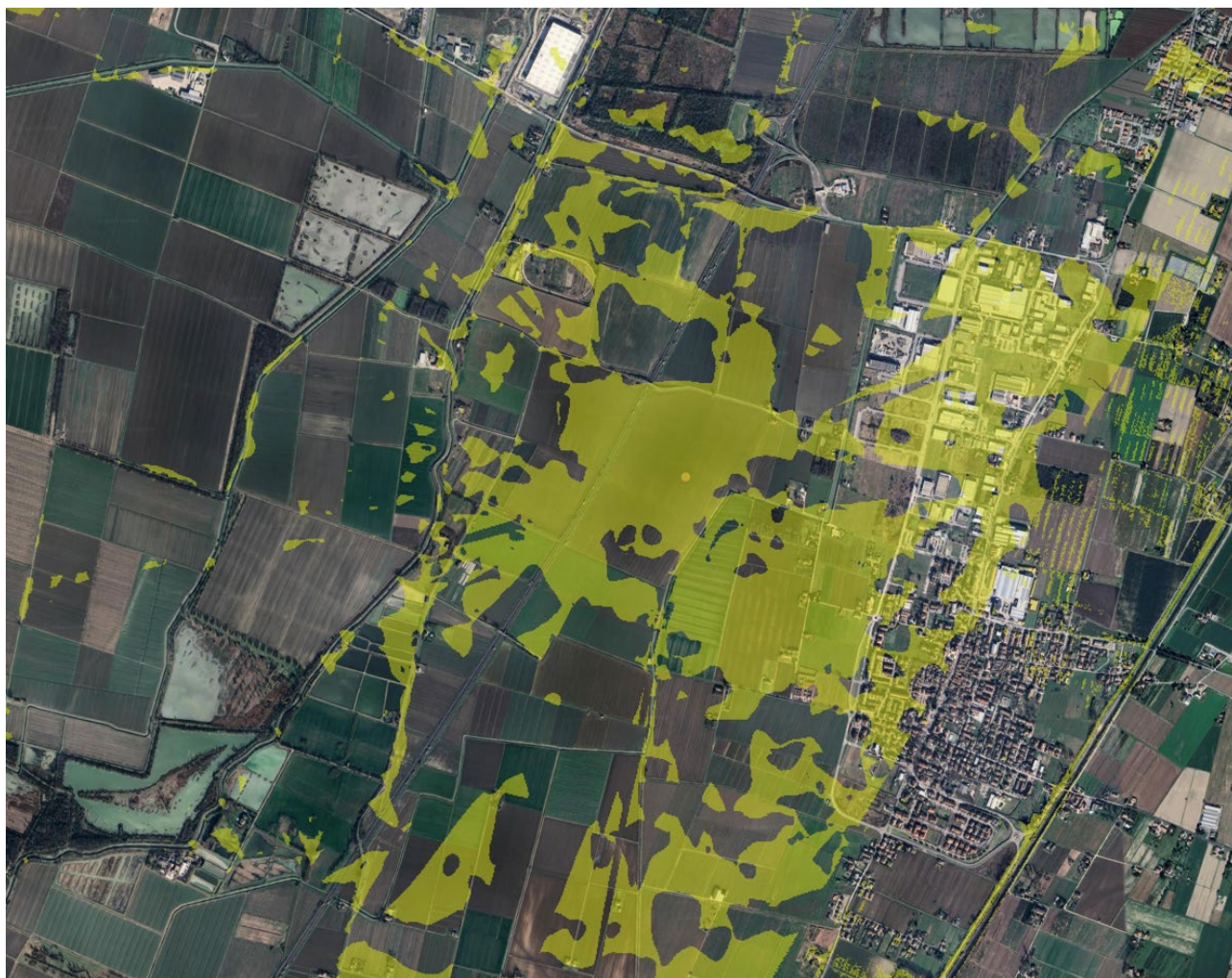


Altezza media edifici

5m

L'analisi dell'intervisibilità teorica è utile, dunque, ad escludere tutte quelle aree del territorio dalle quali l'impianto sarà geometricamente non visibile.

La figura successiva mostra la percentuale di impianto che sarà visibile dalle aree indagate utilizzando un buffer di 2000m.



La mappa dell'intervisibilità teorica evidenzia come le aree dalle quali sarà visibile l'impianto fotovoltaico sono quelle immediatamente a Nord, Sud, Ovest ed Est.

Si noti, come precedentemente specificato, che questa prima analisi non tiene conto della distanza dell'osservatore (e quindi dell'acutezza di risoluzione dell'occhio umano) per cui l'impianto risulta visibile anche a 2km di distanza (circostanza ovviamente impossibile).

Si sottolinea ancora che tale carta non tiene conto di ogni elemento, vegetale o antropico, presente sul suolo e, di conseguenza, l'analisi di visibilità viene effettuata nelle condizioni più cautelative. Per

determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, oltre l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) una puntuale ricognizione in situ.

L'analisi dell'intervisibilità si definisce teorica perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori alla capacità risolutiva dell'occhio, o mitigate, come nel caso in oggetto da foltissima vegetazione a schermatura dell'impianto.

## *6.9. Documentazione Fotografica*

Le riprese fotografiche allegate consentono una vista di dettaglio dell'area di intervento ed una vista panoramica del contesto da punti dai quali è stato possibile cogliere le fisionomie fondamentali del contesto paesaggistico e le aree di intervisibilità del sito.

Le foto simulazioni confermano che l'impianto sarà visibile nelle immediate vicinanze.

La maggior parte dei punti di scatto, come si può vedere dall'immagine di cui sopra, è stata scelta tenendo in considerazione i punti sensibili più vicini al generatore fotovoltaico di progetto. Essi si trovano ad una distanza compresa tra i 500m e 2000m, tali aree panoramiche sono a distanze tali da non consentire all'occhio umano di percepire la presenza del parco. Anche laddove l'impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, e nella maggior parte dei casi, i punti dai quali è visibile, lo è in una minima parte poiché coperto dalla vegetazione spontanea ed arbustiva esistente che sovrasta i punti panoramici, ma soprattutto dalla folta mitigazione perimetrale di progetto.

Dai punti di particolare interesse per le comunità che abitano il territorio, rappresentati dagli scatti n. 1-2-3-4-9-10-16 è possibile percepire la presenza dell'impianto, ma tale visione sarà del tutto mitigata dagli alberi ed arbusti posizionati perimetralmente. L'area di progetto non è direttamente visibile neanche dalle aree urbane del comune di Malalbergo distanti all'incirca di 1,5km dal baricentro dell'impianto.



Nei seguenti renders fotografici saranno visibili entrambi gli impianti, riconoscibili secondo indicazioni e frecce, che rispecchiano la legenda di cui sotto:



Impianto in progetto



Impianto autorizzato in PAS tramite Determina Conclusiva n° 18881/2024

SCATTO 1 - STATO DI FATTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO SUD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,67 km)



SCATTO 1 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO SUD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,67 km)



SCATTO 2 - STATO DI FATTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,61km)



SCATTO 2 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,61km)



SCATTO 3 - STATO DI FATTO – VISUALE DA VIA ROMA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,7km)



SCATTO 3 - STATO DI PROGETTO– VISUALE DA VIA ROMA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,7km)



SCATTO 4 - STATO DI FATTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,55km)



SCATTO 4 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,55km)



SCATTO 5 - STATO DI FATTO - VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO NORD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,4km)



SCATTO 5 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA VIA CASTELLINA LATO NORD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,4km)



SCATTO 6 - STATO DI FATTO – VISUALE DA VIA ALTEDO LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,86km)



SCATTO 6 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA VIA ALTEDO LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,86km)



SCATTO 7 - STATO DI FATTO – VISUALE DA A-13 NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,7km)



SCATTO 7 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA A-13 NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,7km)



SCATTO 8 - STATO DI FATTO - VISUALE DA A-13 LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,16km)



SCATTO 8 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA A-13 LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,16km)



SCATTO 9 - STATO DI FATTO – VISUALE DA CASTELLINA LATO NORD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,06km)



SCATTO 9 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA CASTELLINA LATO NORD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,06km)



SCATTO 10 - STATO DI FATTO – VISUALE DA CASTELLINA LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,01km)



SCATTO 10 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA CASTELLINA LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,01km)



SCATTO 11 - STATO DI FATTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,03km)



SCATTO 11 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,03km)



SCATTO 12 - STATO DI FATTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,03km)



SCATTO 12 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,03km)



SCATTO 13 - STATO DI FATTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 13 - STATO DI PROGETTO – VISUALE DA A13 BOLOGNA-PADOVA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 14 - STATO DI FATTO - VISUALE DA STRADA PRIVATA LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,33km)



SCATTO 14 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA STRADA PRIVATA LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,33km)



SCATTO 15 - STATO DI FATTO - VISUALE DA LATIFONDO PRIVATO LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,37km)



SCATTO 15 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA LATIFONDO PRIVATO LATO NORD DELL'IMPIANTO (distante 0,37km)



SCATTO 16 - STATO DI FATTO - VISUALE DA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,06km)



SCATTO 16 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,06km)



SCATTO 17 - STATO DI FATTO - VISUALE DA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,17km)



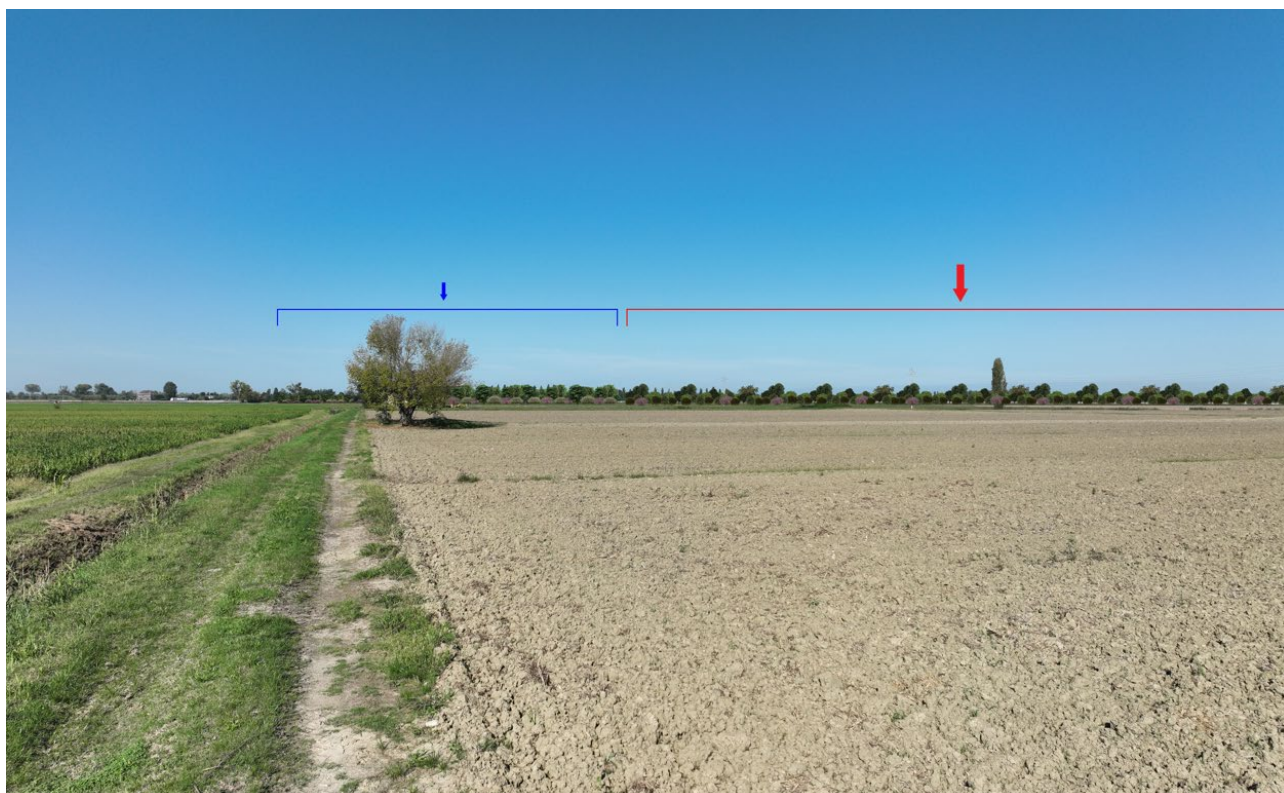
SCATTO 17 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA LATO EST DELL'IMPIANTO (distante 0,17km)



SCATTO 18 - STATO DI FATTO - VISUALE DA VIA PELLICCIONE LATO SUD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,27km)



SCATTO 18 - STATO DI PROGETTO - VISUALE DA VIA PELLICCIONE LATO SUD-EST DELL'IMPIANTO (distante 0,27km)



SCATTO 19 - STATO DI FATTO - VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,00km)



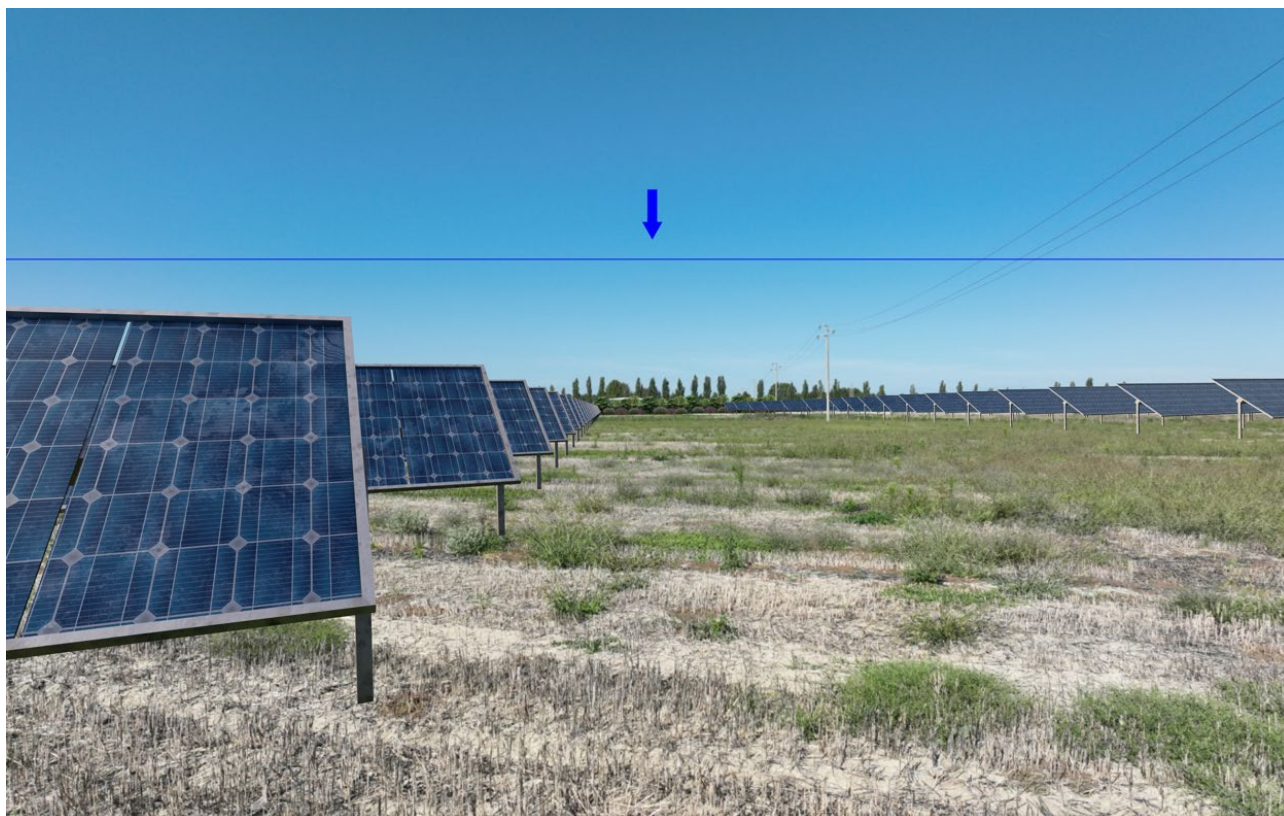
SCATTO 19 - STATO DI PROGETTO - VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,00km)



SCATTO 20 - STATO DI FATTO – VISUALE SULLA VIABILITA' STORICA (distante 0,00km)



SCATTO 20 - STATO DI PROGETTO – VISUALE SULLA VIABILITA' STORICA (distante 0,00km)



SCATTO 21 - STATO DI FATTO – VISUALE SULLA VIABILITA' STORICA (distante 0,00km)



SCATTO 21 - STATO DI PROGETTO – VISUALE SULLA VIABILITA' STORICA (distante 0,00km)



SCATTO 22 - STATO DI FATTO – VISUALE LATO SUD OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,27km)



SCATTO 22 - STATO DI PROGETTO – VISUALE LATO SUD OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,27km)



SCATTO 23 - STATO DI FATTO – VISUALE VIA SALETTO LATO SUD OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 23 - STATO DI PROGETTO – VISUALE VIA SALETTO LATO SUD OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 24 - STATO DI FATTO – VISUALE VIA SALETTO LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,45km)



SCATTO 24 - STATO DI PROGETTO – VISUALE VIA SALETTO LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,45km)



SCATTO 25 - STATO DI FATTO – VISUALE VIA CASTELLINA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 25 - STATO DI PROGETTO – VISUALE VIA CASTELLINA LATO OVEST DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 26 - STATO DI FATTO – VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 26 - STATO DI PROGETTO – VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,40km)



SCATTO 27 - STATO DI FATTO – VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,45km)



SCATTO 27 - STATO DI PROGETTO – VISUALE LATO SUD DELL'IMPIANTO (distante 0,45km)



## 7. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 7.1. *Alternativa zero*

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare, la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PER (Piano Energetico Emilia-Romagna). Il Piano energetico regionale - approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 dell'1° marzo 2017 - fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell'economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione. In particolare, il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come driver di sviluppo dell'economia regionale. Diventano pertanto strategici per la Regione:

- I. la riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990;
- II. l'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili;
- III. l'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

Il piano energetico conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti. L'Italia è tra i firmatari del Protocollo di Kyoto ed è impegnata a ridurre tali emissioni, complessivamente di circa 4-5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi volti ad aumentare il rendimento medio del parco esistente e ovviamente a favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (soprattutto eolica e fotovoltaica).

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto avrebbe evidenti negative ricadute socio-economiche. L'intervento in proposta non interferirebbe negativamente con l'attività del settore primario in essere allo stato attuale nei terreni oggetto di intervento.

La realizzazione del parco fotovoltaico, dunque, si configura come occasione per utilizzare risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale.

Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

## 7.2. *Scelta progettuale originale*

Le scelte effettuate nella progettazione dell'impianto fotovoltaico, hanno essenzialmente due obiettivi principali:

- contenere i costi di esercizio;
- realizzare un impianto con la più alta densità di produzione di energia elettrica per m<sup>2</sup> di superficie occupata.

Per quanto riguarda il secondo obiettivo, in sostanza si vuole produrre la massima energia possibile occupando l'area a disposizione. La motivazione è da ricercare nel fatto che il suolo occupato è uno tra i componenti più importanti dell'impianto. Il suo valore ha un peso rilevante, non solo dal punto di vista economico, ma anche dal punto di vista sociale in funzione del suo uso. Va quindi sfruttato al meglio per ottenere la massima resa dell'impianto, sia esso di tipo produttivo come nel caso specifico dell'area in progetto, che di tipo agricolo (caso in cui questa valenza ha ancora più peso).

Per questo motivo vengono effettuate scelte progettuali precise sui principali componenti dell'impianto che influiscono maggiormente sugli obiettivi prefissati:

- i moduli fotovoltaici;
- finitura superficiale dell'area di progetto;

le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici.

## 7.3. *Scelta moduli fotovoltaici*

Moduli fotovoltaici considerati per l'impianto in progetto sono moduli fotovoltaici al Silicio MONOCRISTALLINO con tecnologia BIFACCIALE. Si tratta di un modulo che coniuga la tecnologia consolidata, e quindi affidabile, delle celle al Silicio cristallino, con quella più innovativa dell'uso di celle a doppia esposizione. Il modulo MONOCRISTALLINO, tra tutti (policristallino, amorfo, film sottile, ...), è quello con la più elevata efficienza (20%÷21%), ciò significa che a parità di area esposta al Sole è quello che produce più

energia elettrica. Il modulo BIFACCIALE, composto da celle con doppia faccia in silicio cristallino e rivestito in vetro su entrambi i lati, basano il loro funzionamento sulla capacità di queste celle di assorbire anche la radiazione luminosa riflessa dalle superfici che incide sulla faccia posteriore del modulo, aumentando di fatto l'energia elettrica prodotta. Questo significa che la radiazione solare, oltre a colpire la faccia direttamente esposta alla luce, raggiungerà anche quella posteriore dopo essere stata riflessa principalmente dal suolo. Per questo motivo, per calcolare l'efficienza e la resa del pannello, è necessario fare una considerazione sul luogo in cui è installato e sulla tipologia di superfici che lo circondano. È chiaro che i benefici in termini di aumento di produzione di energia elettrica offerti dalle celle bifacciali dipendono da fattori come l'albedo della superficie, ovvero quanto effettivamente questa riflette, e dalla distanza del pannello da essa, che non deve essere eccessiva.

Sulla base di quanto disponibile sul mercato e sugli studi ad oggi effettuati, si può stimare un incremento di efficienza che varia dal 5 al 20% in più rispetto ai moduli tradizionali, dipendentemente dall'albedo generata dal suolo. Con questa tecnologia l'efficienza del sistema aumenta, senza che il costo diventi eccessivo, grazie al fatto che il costo di produzione di queste celle a doppia esposizione è del tutto paragonabile a quello delle celle tradizionali.

La tipologia di modulo scelto, MONOCRISTALLINO e BIFACCIALE, raggruppa i benefici delle due tecnologie, rappresentando quindi la soluzione con più elevata produzione di energia rispetto a tutte le altre tecnologie a parità di superficie. Il modulo fotovoltaico preso in considerazione è marca LONGI modello Hi-MO 7 LR8-66HGD 625M della potenza di picco di 625Wp.

## 7.4. *Scelta struttura di sostegno*

Le principali tipologie di struttura utilizzabili sono:

- Struttura fissa (con Azimuth e Tilt fissati);
- Struttura fissa con Tilt stagionale;
- Struttura ad inseguimento monoassiale est/ovest;
- Struttura ad inseguimento biassiale;

Le strutture ad inseguimento monoassiale sembrerebbero il miglior compromesso se abbinati ai moduli bifacciali, in quanto la minor quantità di kWp installato per unità di superficie verrebbe compensata con la maggior produzione risultante dall'abbinamento di inseguimento più tecnologia bifacciale.

Considerando l'utilizzo di moduli fotovoltaici tradizionali (non bifacciali), la perdita di produzione annuale di energia nella configurazione scelta (non ottimale) si attesta circa al -1,5% rispetto ad un impianto con orientamento e spaziatura ottimale, ma tale perdita viene ampiamente compensata e superata dall'incremento di potenza installabile sull'area (+10% circa) per via del minore spazio libero tra le file di

moduli. In base a quanto detto in precedenza e considerando le caratteristiche di finitura dell'area in progetto, viene stimato un incremento di produzione di circa il 12% in più rispetto ad un impianto fotovoltaico di pari potenza di picco realizzato con moduli tradizionali.

## 8. ANALISI DEGLI IMPATTI ATTESI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per la tipologia di proposta progettuale, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti, gli impianti fotovoltaici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente.

Pertanto, i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale).

Si consideri, inoltre, che il sito prescelto si trova a una distanza cautelativa dalle principali aree naturalisticamente importanti, quali corsi d'acqua, SIC, ZPS e parchi.

La stima quantitativa dell'impatto ha preso in considerazione le seguenti variabili: **intensità, estensione, probabilità dell'impatto, persistenza dell'impatto, reversibilità.**

Gli impatti indicati con **segno negativo (-)** indicano un effetto negativo sull'ambiente. Viceversa, gli impatti indicati con **segno positivo** indicano un effetto positivo sull'ambiente. I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

	Impatti negativi (-)
0 -4	Impatto non significativo
5 -9	Impatto compatibile
10 -14	Impatto moderatamente negativo
15 -18	Impatto severo
19 -22	Impatto critico
>0	Impatti positivi (+)

Di seguito sono riportate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

FASE DI CANTIERE (realizzazione)							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 10%	FV montaggio pannelli 78%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-2	-1	-5,5	-3	-4,73	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-2,5	0	-1,95	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-2	0	-1,56	non significativo
	Qualità dell'aria	-3	-2,5	-4	-2,5	-3,68	non significativo
	Emissione di polveri	-2	-1,5	-3,5	-2,5	-3,17	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-3,5	-2,5	-2,98	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3	-1	-2,44	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-0,5	-0,5	-0,44	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-2	-2	-3	-2,06	non significativo
	Vegetazione e Flora	-4	0	-5	-3	-4,28	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-3	-2	-2,75	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-2	-1,5	-3,5	-3	-3,22	non significativo
	Produzione di rifiuti	-0,5	-0,5	-3,5	-3	-3,09	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	1,5	3,5	2	3,11	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

FASE DI ESERCIZIO							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 8%	FV presenza pannelli 85%	OC opere civili 5%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	0	0	-6,5	-4	-5,73	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	6	0	5,10	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	5	0	4,25	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'usodel suolo	0	0	-5	-2,5	-4,38	non significativo
GEOLOGIA EACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3,5	-1	-3,03	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-2	-0,5	-1,73	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	4	-4,5	0	-3,51	non significativo
	Vegetazione e Flora	0	4	-5,5	0	-4,36	non significativo
	Fauna	0	4	-3	0	-2,23	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	0	-2,5	-0,13	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-4,5	0	-3,83	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	2	4	4,5	4	4,39	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 10%	FV smontaggio pannelli 78%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-2	0	-5,5	-3	-4,63	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-2,5	0	-1,95	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,5	0	-1,17	non significativo
	Qualità dell'aria	-1,5	0	-2,5	-2,5	-2,23	non significativo
	Emissione di polveri	-1,5	0	-5	-2,5	-4,18	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-2,5	-1,5	-2,10	non significativo
GEOLOGIA EACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3	-1	-2,44	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-0,5	-0,5	-0,44	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	0	-2	-2	-1,76	non significativo
	Vegetazione e Flora	-0,5	0	-4	-2	-3,33	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-3	-2	-2,75	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-3,5	-3	-3,03	non significativo
	Produzione di rifiuti	-1	0	-7	-5	-5,98	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	0	3,5	2	2,93	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

## 8.1. Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione e dismissione)

La fase di cantiere determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori e i conseguenti impatti avranno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata alla fase di cantiere.

L'entità degli impatti, dunque, è bassa e l'estensione dell'azione è generalmente locale, tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

## **Componente paesaggio:**

Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.

All'avvio dei lavori sarà realizzata una fascia verde di mitigazione, descritta nel dettaglio nel paragrafo delle opere di mitigazione in fase di esercizio. La realizzazione della fascia di mitigazione sarà realizzata come prima attività per un duplice scopo:

1. schermare l'area di cantiere e mitigare il relativo impatto paesaggistico;
2. anticipare quanto più possibile l'attecchimento delle piante messe a dimora.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

## **Componente aria:**

Il valore di emissioni di polveri ottenuto risulta inferiore al limite oltre il quale è necessario adottare misure mitigative, anche considerando che la distanza dell'impianto fotovoltaico dal primo ricettore non residenziale è minima. Infatti, i terreni sono già arati e non necessitano di importanti operazioni di scotico e movimento terra.

Naturalmente sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli (massimo 30 Km/h) e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Le emissioni delle macchine di cantiere devono soddisfare, in riferimento all'anno di fabbricazione, le esigenze definite per le macchine mobili non stradali secondo la direttiva 97/68/CE. Le emissioni delle macchine di cantiere non devono inoltre superare  $1 \times 10^{12}$  1/kWh di particelle solide di diametro superiore a 23 nm nei gas di scarico, misurate secondo lo stato della tecnica riconosciuto, segnatamente in base al programma UN/ECE sulla misurazione delle particelle e in base ai cicli di prova della Direttiva 97/68/CE. Tali esigenze si considerano soddisfatte se la macchina di cantiere è munita di un sistema di filtro antiparticolato. Il detentore o il gestore delle macchine di cantiere dovrà eseguire o far eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento almeno una volta ogni 24 mesi. In alternativa si potranno utilizzare macchinari a motore elettrico. I risultati delle misurazioni e dei controlli dell'equipaggiamento devono essere registrati con data e visto dell'incaricato delle misurazioni nel documento di manutenzione del sistema antinquinamento secondo la misurazione ufficiale dello strumento di misura dei gas di scarico. I risultati delle misurazioni devono essere conservati nell'azienda in cui è stato eseguito il servizio di manutenzione fino all'esecuzione di un nuovo servizio. I risultati devono poter essere attribuiti, durante questo periodo, ad ogni macchina e apparecchio in questione.

I processi di movimentazione devono avere scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

È consigliabile utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti. Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare). Naturalmente, affinché tali misure siano poi concretamente attuate, la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrà:

- vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione;
- accertarsi che il personale edile sia istruito in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni.

## **Componente suolo e sottosuolo:**

Al fine di ridurre l'impatto dovuto all'asportazione di suolo ed alla perdita di substrato protettivo, si conserverà e riutilizzerà il materiale asportato in aree prossime a quelle di prelievo e/o altre affini carenti in tale componente. L'impatto si riduce a compatibile o non significativo.

Al fine di mantenere l'assetto idrogeologico, dovrà prevedersi una accurata gestione del cantiere e delle aree connesse; se risulteranno necessarie si dovranno prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idro-geomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, tali sostanze inquinanti riversate nel terreno, possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda, soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni.

Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo contaminato compromesso con il ripristino con terreno idoneo. Si potranno utilizzare kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi. La pulizia, le manutenzioni e il ricovero dei mezzi meccanici dovranno avvenire in apposite aree ben

identificate ed impermeabilizzate, possibilmente coperte, al fine di impedire che le acque utilizzate per la pulizia dei mezzi, carburanti, oli o altre sostanze inquinanti vengano a contatto con il terreno.

Le acque utilizzate per queste attività dovranno essere convogliate in apposite vasche a perfetta tenuta stagna e trattate come rifiuti speciali pericolosi e gestiti secondo la normativa del settore.

## **Componente acqua:**

Il progetto prevede il riassetto e la regimazione delle acque superficiali in virtù della colmata di bacini e depressioni presenti. Inoltre, la presenza di deboli coltri superficiali, di spessore variabile può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee.

Per queste ragioni, in fase di realizzazione si dovrà definire, qualora necessario, una rete di cattura e smaltimento delle acque che garantisca la precedente continuità parzialmente o localmente interrotta dall'opera.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti, contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, riversate nel terreno possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni. Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo compromesso e il ripristino con terreno idoneo.

L'acqua utilizzata in cantiere dovrà provenire da fonti di approvvigionamento con caratteristiche qualitative e quantitative tali da rispettare i massimi livelli di compatibilità ambientale per il sito, onde evitare l'alterazione chimico-fisica e idraulica della componente acqua superficiale e sotterranea. L'acqua che sarà utilizzata in fase di esercizio per la pulizia dei pannelli conterrà unicamente detergenti biodegradabili.

## **Componente ecosistemi:**

Il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali. L'area è a destinazione agricola, "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico (ARP)" ai sensi dell'art. 30 del PSC del Piano Strutturale Comunale del Comune di Bentivoglio).

L'area dell'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente; pertanto, verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

## Componente rumore:

Anche in presenza di specifica deroga ai limiti acustici rilasciate dal Comune di Bentivoglio dovrà essere cura delle imprese che opereranno porre in atto le seguenti prescrizioni ed attenzioni finalizzate alla riduzione del carico acustico immesso nell'ambiente.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (ad esempio evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti:

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze dei percorsi;
- evitare il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo serale;
- attenta pianificazione dei trasporti al fine di limitarne il numero per giorno.

## 8.2. Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico. Come emerso anche dalle simulazioni fotografiche, la

percezione degli interventi, tuttavia, sarà minima in virtù della scarsa visibilità dai punti di pregio paesaggistico.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

## **Componente paesaggio:**

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto. La morfologia pianeggiante del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi con visivi, sono in grado di mitigare l'impatto visivo.

Lungo tutto il perimetro dell'area interessata dal progetto sarà impiantata una fascia tampone costituita da essenze arbustive ed arboree compatibili con la serie di vegetazione potenziale in grado di mascherare la presenza dell'impianto dalle aree limitrofe e meglio descritta nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione in fase di cantiere.

Le specie arboree di nuovo impianto saranno garantite secondo un piano di manutenzione che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. Il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

## **Componente suolo, sottosuolo e acque:**

Sostanzialmente in fase di esercizio, non si individuano impatti significativi sulle componenti geologia, suolo e acque salvo che per alcuni aspetti legati alla corretta gestione delle opere di mitigazione previste in fase di realizzazione e connesse sostanzialmente alla gestione delle acque superficiali e sub sotterranee.

## **Componenti ecosistemi:**

### **Flora:**

Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici di servizio.

## Fauna:

Si prevede una fase di monitoraggio per i primi due anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici, ed attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte ed all'entità dei valori di abbattimento. L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

La realizzazione della siepe lungo la perimetrazione dell'impianto fotovoltaico consentirebbe l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. Le caratteristiche delle siepi, in termini di composizione e densità di specie floristiche, hanno tenuto conto delle differenti tipologie di habitat con cui confina l'area dell'impianto.

Lungo tutta la perimetrazione del sito d'intervento dovranno inserirsi dei frammenti di roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tali misure favorirebbero nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio delle specie di micromammiferi presenti nel territorio. L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi alta.

Relativamente all'utilizzo di fonti luminose si consiglia di ridurre l'utilizzo al minimo. Quando strettamente necessario per ragioni di sicurezza o manutenzione straordinaria dell'impianto, si raccomandano le seguenti misure:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED);
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto;
- L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

## 9. CONCLUSIONI

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e le soluzioni adottate e proposte mirano a superare e rendere compatibile l'impianto rispetto alle norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

In merito alla localizzazione, l'intervento insiste in area agricola contigua ad area urbanizzata da opere di natura commerciale/industriale. L'area è servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l'installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile ed efficace.

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi o compatibili gli impatti su tutte le componenti ambientali:

Paesaggio	<p>Le fotosimulazioni e l'analisi dell'intervisibilità hanno mostrato come l'impianto risulterà visibile unicamente nelle immediate vicinanze; tale impatto è mitigabile attraverso la realizzazione di una fascia di mitigazione arborea lungo tutto il perimetro.</p> <p>La campagna circostante ospita alcune attività industriali, dislocate a breve distanza dall'impianto in proposta, circa 600 in direzione EST erge un polo industriale del comune di MALALBERGO.</p>
Patrimonio culturale	<p>Il PTPR non individua all'interno dell'area di progetto – o sul suo perimetro esterno – la presenza di beni paesaggistici e identitari.</p> <p>Dalle aree di pregio o ad alta frequentazione, ed in particolare quelle evidenziate di interesse storico-culturale, l'impianto non risulta quasi mai visibile, e quando risulta visibile l'impianto è mitigato da vegetazione esistente oppure dalla semplice lontananza dal punto di osservazione.</p>
Atmosfera	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono mitigabili attraverso le misure indicate.</p>
Suolo e sottosuolo	<p>Questa tipologia di impianto non consente la coltivazione delle superfici sottostante i pannelli. Sarà in ogni caso possibile concedere l'accesso al bestiame ovino lungo le fasce di rispetto ed anche in occasione delle intemperie atmosferiche per consentire loro un riparo, anche notturno nei mesi più freddi dell'anno.</p> <p>Inoltre, l'area in cui insisterà l'impianto fotovoltaico si inserisce all'interno di un comparto agricolo più ampio, afferente alla stessa proprietà privata. In tali aree sarà portato avanti il pascolo.</p> <p>Nella progettazione si sono contenuti al livello minimo scavi e rilevati, evitando riporto di terra da siti esterni, pavimentazioni che renderebbero impermeabile il suolo e alterazioni di vario genere al sito.</p>
Ambiente idrico	<p>Gli impatti sull'ambiente idrico risultano non significativi o compatibili e relativi principalmente alla fase di cantiere.</p>
Ecosistemi	<p>Gli impatti sulla vegetazione risultano poco significativi e mitigabili. La perdita degli elementi legnosi spontanei coinvolti verrà compensata attraverso l'applicazione di differenti iniziative di rivegetazione.</p> <p>Gli interventi idonei al contesto possono essere distinti in due differenti tipologie:</p>

- Creazione di fasce verdi perimetrali plurispecifiche, utili anche alla mitigazione dell'impatto visivo, costituite da specie alto-arbustive ed arboree autoctone, coerenti con il contesto vegetazionale, geopedologico e bioclimatico del sito.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo del terreno superficiale, si provvederà a separare lo strato di suolo più fertile (ove presente) da reimpiegare nelle successive operazioni di ripristino, in particolare nella realizzazione della fascia verde perimetrale. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti, ripristini e la ricostituzione delle superfici provvisoriamente occupate in fase di cantiere.

Gli impatti sulla fauna, complessivamente stimati come non significativi o compatibili, saranno mitigati attraverso una serie di interventi che possono essere così riassunti:

La fascia di vegetazione perimetrale che fungerà da corridoio ecologico sarà impiantata a ridosso della recinzione che sarà rialzata da terra di 20 cm circa per consentire il passaggio della fauna.

- Relativamente alle specie di mammiferi, al fine di salvaguardare eventuali individui che dovessero occupare tane sotterranee distribuite all'interno dell'area d'intervento, si consiglia un preliminare sopralluogo di accertamento dei cunicoli/tane prima dell'avvio della fase di cantiere.
- Relativamente all'avifauna sarà necessario evitare l'esecuzione di alcuni interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di marzo e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici e la sottostazione utente.
- Si suggerisce di calendarizzare gli interventi della fase di cantiere che prevedono l'adeguamento delle superfici attualmente destinate al pascolo e dai laghetti di cava, nel periodo compreso tra il mese di agosto ed il mese di febbraio, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie di uccelli individuate.

Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <p>Impatto acustico: gli impatti individuati sono relativi alla fase di cantiere e mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti.</p> <p>Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto.</p> <p>Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi.</p> <p>Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.</p>
-----------------	---

In conclusione, l'analisi degli impatti negativi sulle componenti ambientali ha mostrato la compatibilità dell'intervento con il quadro paesaggistico ed ambientale in cui si inserisce. L'impianto è ubicato in un contesto agrario, adiacente ad un'area industriale, privo di qualsivoglia valore identitario dal punto di vista paesaggistico. Le proposte progettuali presentate nella relazione non avranno un impatto negativo sul luogo e sul paesaggio circostante. Al contrario, grazie alle soluzioni adottate e qui illustrate, valorizzeranno il passato agricolo, riducendo il consumo di combustibili fossili e promuovendo l'uso di fonti rinnovabili. Questo avrà un impatto positivo sull'atmosfera e darà impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale.

Considerato, inoltre, il ciclo di vita dell'intervento, l'impianto di progetto non pregiudica la possibilità di un diverso utilizzo del sito, considerati futuri ed eventuali progetti di riconversione della parte agricola del comparto dopo la dismissione dell'impianto fotovoltaico.

Orbene, il progetto *de quo* non solo rispetta e valorizza il contesto paesaggistico e architettonico esistente, ma contribuisce anche in modo significativo alla promozione di pratiche sostenibili e all'adozione di tecnologie innovative per la produzione di energia rinnovabile. Questo equilibrio tra innovazione tecnologica e rispetto per l'ambiente, pertanto, rappresenta un modello di riferimento per future iniziative simili.