

Regione Piemonte

Provincia di Alessandria

Comune di Tortona



Progetto per la realizzazione di un impianto Agrovoltaico
nel comune di Tortona e Pozzolo Formigaro
Potenza DC: 60 MW - Potenza immessa AC: 50 MW



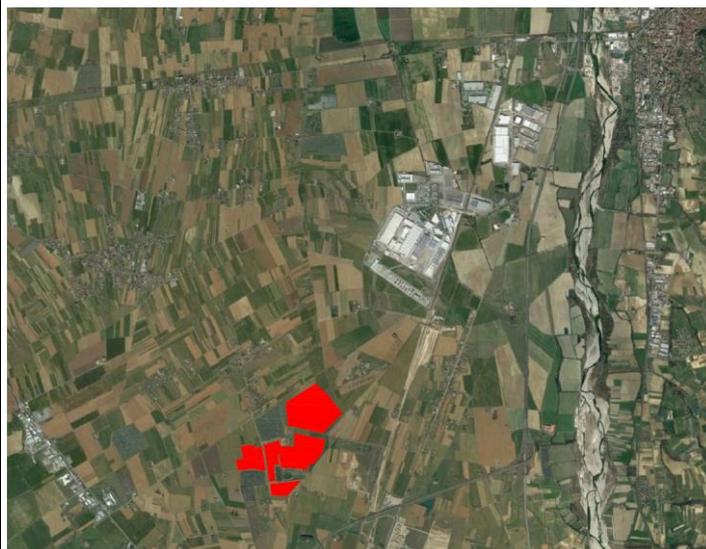
opdeenergy

Committente:

MARGISOLAR S.R.L.

Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9
40127 - Bologna (BO)
P.IVA: 03920651209

Comune di Tortona e Pozzolo Formigaro



INTEGRA s.r.l.

Società di Ingegneria
sede operativa:
Via Emilia 199 - 15057 Tortona (AL)
tel. 0131.863490 - fax 0131.1926520
e-mail: integra@integraingegneria.it

Progettazione generale e opere civili:

FAROGB
società di ingegneria

FAROGB s.r.l.

Dott. Ing. Gabriele Bulgarelli
Corso Unione Sovietica 612/15B - 10135 Torino (To)
P.IVA 09816980016

Progettazione elettrica:

Dott. Agr. Carlo Bidone

Piazza Filippo Turati, 5
15121 Alessandria
tel. 0131 325087
e-mail: carlo.bidone@inwind.it

Studio di impatto ambientale:

Titolo:

PIANO DI MONITORAGGIO

n.
Cascina Ponzana – Ponzanina – Baronina

| Rev. | Data | Redatto da: | Controllato da: | Approvato da: |
|------|---------------|-------------|-----------------|---------------|
| A | FEBBRAIO 2023 | BIDONE | PROIETTI | CASTAGNELLO |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSA | 4 |
| 1.1. Definizione e finalità del Piano di monitoraggio ambientale | 5 |
| 2. DATI DI PROGETTO | 7 |
| 2.1. Ubicazione e caratteristiche dell'area | 8 |
| 2.2. Tipologia dell'impianto fotovoltaico..... | 12 |
| 2.2.1. Caratteristiche degli inseguitori monoassiali | 12 |
| 2.2.2. Area occupata dai moduli fotovoltaici..... | 15 |
| 2.2.3. Produzione attesa..... | 16 |
| 3. COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE | 17 |
| 3.1. Identificazione delle componenti ambientali da monitorare | 18 |
| 3.2. Atmosfera | 21 |
| 3.2.1. Obiettivi del monitoraggio | 21 |
| 3.2.2. Metodologia del monitoraggio..... | 21 |
| 3.2.3. Punti di monitoraggio..... | 21 |
| 3.2.4. Parametri analitici..... | 22 |
| 3.2.5. Valori limite previsti dalla normativa..... | 22 |
| 3.2.6. Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio..... | 22 |
| 3.2.7. Restituzione dei dati | 23 |
| 3.2.8. Azioni di mitigazione..... | 23 |
| 3.2.9. Monitoraggio componente Atmosfera - Azioni di mitigazione e sintesi delle attività previste | 24 |
| 3.3. Suolo | 26 |
| 3.3.1. Obiettivi del monitoraggio | 26 |
| 3.3.2. Metodologia del monitoraggio..... | 26 |
| 3.3.3. Metodologia del monitoraggio – Fase 1 | 27 |
| 3.3.4. Metodologia del monitoraggio – Fase 2..... | 28 |
| 3.3.5. Metodologia del monitoraggio – Fase 3..... | 28 |
| 3.3.6. Analisi di laboratorio sui campioni..... | 28 |
| 3.3.7. Restituzione dei dati | 29 |
| 3.3.8. Monitoraggio componente Suolo - Sintesi delle attività previste..... | 29 |
| 3.4. Biodiversità (fauna, flora, ecosistemi)..... | 30 |
| 3.5. Agenti fisici..... | 31 |
| 3.5.1. Rumore | 31 |
| 3.5.1.1 Obiettivo del monitoraggio e punti monitoraggio | 31 |
| 3.5.1.2 Metodologia di monitoraggio, valori limite normativi..... | 31 |
| 3.5.1.3 Azioni di mitigazione..... | 32 |
| 3.5.1.4 Monitoraggio impatto acustico in fase di cantiere..... | 32 |
| 3.5.2. Campi elettromagnetici | 33 |
| 3.5.2.1 Obiettivo del monitoraggio, parametri analitici, limiti normativi | 33 |
| 3.5.2.2 Metodologia di monitoraggio..... | 33 |
| 3.5.2.3 Tecnica di misura e relativa strumentazione | 34 |
| 3.6. Paesaggio, beni culturali e archeologici | 36 |
| 3.6.1. Obiettivo del monitoraggio ed aspetti rilevanti..... | 36 |
| 3.6.2. Metodologia di monitoraggio..... | 38 |
| 3.6.2.1 Sondaggi archeologici | 38 |

| | | |
|---------|--|----|
| 3.6.2.2 | Field survey (ricognizione archeologica di superficie) | 39 |
| 3.6.2.3 | Sorveglianza archeologica degli scavi | 39 |
| 4. | PROGRAMMA DEI MONITORAGGI | 40 |
| 5. | EVENTUALI AZIONI DI PREVENZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI | 43 |
| 5.1. | ATMOSFERA – POLVERI | 44 |
| 5.2. | SUOLO | 44 |
| 5.3. | FAUNA..... | 45 |
| 5.4. | CAMPI ELETTROMAGNETICI | 45 |
| 5.5. | PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI | 45 |

Indice delle figure

| | | |
|-----------|---|----|
| Figura 1: | Inquadramento catastale delle aree oggetto di intervento – scala 1:15.000 | 9 |
| Figura 2: | Ortofoto dell'area di progetto | 10 |
| Figura 3: | Localizzazione secondo sistema UTM WGS84 32N | 11 |
| Figura 4: | Inseguitore monoassiale..... | 13 |
| Figura 5: | Rappresentazione schematica dell'impianto agrovoltaico ad inseguitori monoassiali | 14 |
| Figura 6: | Superficie occupata dall'inseguitore monoassiale | 15 |

Indice delle tabelle

| | | |
|------------|---|----|
| Tabella 1: | Dati catastali dell'area oggetto di intervento | 8 |
| Tabella 2: | Valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento per PM10, PM 2,5, PTS per la tutela della salute pubblica | 22 |
| Tabella 3: | Informazioni progettuali ed ambientali di sintesi- Polveri in Atmosfera | 24 |
| Tabella 4: | Fasi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera | 24 |
| Tabella 5: | Tabella di sintesi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera | 25 |
| Tabella 6: | Analisi di laboratorio da effettuare sui campioni di terreno..... | 28 |
| Tabella 7: | Tabella di sintesi del monitoraggio ambientale – Rumore..... | 33 |
| Tabella 8: | Programma dei monitoraggi | 42 |

1. PREMESSA

Il documento in oggetto è stato sviluppato in accordo alle “Linee Guida per la predisposizione delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i)” redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali, al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla **realizzazione di un impianto agrovoltaiico con installazione di inseguitori monoassiali** in un sito all’interno del territorio comunale di Tortona (denominato **MARGISOLAR**).

Tale documento è previsto dall’Allegato XXI del D.Lgs. 163/2006 tra gli elaborati del Progetto definitivo ed esecutivo e dal D.Lgs.152/2006 tra i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

In particolare, per ciascuna matrice ambientale oggetto del presente PMA verranno indicati:

- le metodologie di analisi;
- le frequenze delle campagne;
- le modalità di elaborazione dei dati.

Nell’ultima parte del documento si riporta una tabella di sintesi con il “Programma dei monitoraggi” previsti in fase ante operam, in corso d’opera (per tutta la durata dei lavori), post operam, esercizio e dismissione dell’impianto fotovoltaico, indicando anche le azioni di prevenzione da porsi in atto in caso di individuazione di impatti significativi e/o negativi connessi con l’attuazione del progetto in esame.

1.1. Definizione e finalità del Piano di monitoraggio ambientale

Con l’entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell’art. 28, **la funzione di strumento capace di fornire la reale “misura” dell’evoluzione dello stato dell’ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto** e soprattutto di fornire i necessari “segnali” per attivare **azioni correttive** nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell’ambito della VIA.

Il progetto di monitoraggio ambientale nasce quindi con lo scopo di identificare e controllare eventuali effetti negativi anche imprevisti sull'ambiente, derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, identificando infine eventuali necessità di riorientamento dei piani qualora si verificano situazioni problematiche.

Il PMA inerente al progetto in questione è stato realizzato con i seguenti obiettivi:

- monitorare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale in funzione degli scenari di riferimento prodotti all'interno dello Studio di impatto ambientale (SIA);
- definire le previsioni di impatto determinate nel SIA durante le fasi di costruzione ed esercizio, tramite rilevazione di parametri definiti per ciascuna componente ambientale determinata;
- identificare dei sistemi di mitigazione ambientale e le modalità di intervento utili a risolvere eventuali emergenze ambientali residue e ridurre la significatività degli impatti ambientali già individuati;
- individuare le modalità di controllo e verifica degli elementi di potenziale danneggiamento ambientale, in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso della maggiore riduzione degli impatti ambientali;
- fornire agli Enti Pubblici preposti, le informazioni utili a verificare la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio.

2. DATI DI PROGETTO

2.1. Ubicazione e caratteristiche dell'area

Il progetto di un impianto agrovoltaiico a inseguitori solari si colloca a livello regionale in Piemonte, più precisamente nella provincia di Alessandria, all'interno del **territorio comunale di Tortona** (presso la cascina Ponzana e la cascina Baronina) e **del territorio comunale di Pozzolo Formigaro** (presso la cascina Ponzanina).

L'area interessata dall'intervento ed oggetto di analisi si estende per una superficie di 1.013.941 m² e la superficie totale dei moduli in orizzontale sarà di 299.125 m².

I terreni sono pianeggianti e l'area dell'intervento è composta da una pluralità di appezzamenti aventi forma irregolare. Catastalmente, **l'area è identificata al N.C.T.** come da tabella seguente dove sono indicati i dati catastali di dettaglio dei mappali interessati, con l'indicazione della superficie occupata dall'impianto.

| Comune | Sezione | Foglio | Particella | Superficie catastale (m ²) |
|-------------------|---------|--------|------------|--|
| Pozzolo Formigaro | A | 1 | 36 | 3.620 |
| Pozzolo Formigaro | A | 1 | 148 | 128.280 |
| Pozzolo Formigaro | A | 2 | 4 | 5.274 |
| Pozzolo Formigaro | A | 2 | 75 | 47.348 |
| Pozzolo Formigaro | A | 2 | 107 | 355.024 |
| Pozzolo Formigaro | A | 2 | 109 | 18.249 |
| Pozzolo Formigaro | A | 2 | 111 | 17.528 |
| Tortona | - | 84 | 4 | 43.521 |
| Tortona | - | 84 | 18 | 139.712 |
| Tortona | - | 84 | 21 | 4.500 |
| Tortona | - | 84 | 22 | 4.730 |
| Tortona | - | 84 | 23 | 6.246 |
| Tortona | - | 84 | 24 | 44.510 |
| Tortona | - | 84 | 26 | 34.476 |
| Tortona | - | 84 | 32 | 9.210 |
| Tortona | - | 84 | 33 | 10.120 |
| Tortona | - | 84 | 34 | 34.677 |
| Tortona | - | 84 | 35 | 3.081 |
| Tortona | - | 84 | 37 | 8.300 |
| Tortona | - | 84 | 38 | 16.166 |
| Tortona | - | 84 | 39 | 9.153 |
| Tortona | - | 84 | 40 | 4.683 |
| Tortona | - | 84 | 41 | 78.951 |
| Tortona | - | 85 | 2 | 48.495 |
| Tortona | - | 85 | 9 | 42.472 |
| | | | | 1.118.326 |

Tabella 1: Dati catastali dell'area oggetto di intervento

Si precisa che le superfici catastali hanno un'estensione maggiore rispetto alle superfici occupate esposte in questo capitolo, in quanto talune particelle non sono completamente utilizzate.

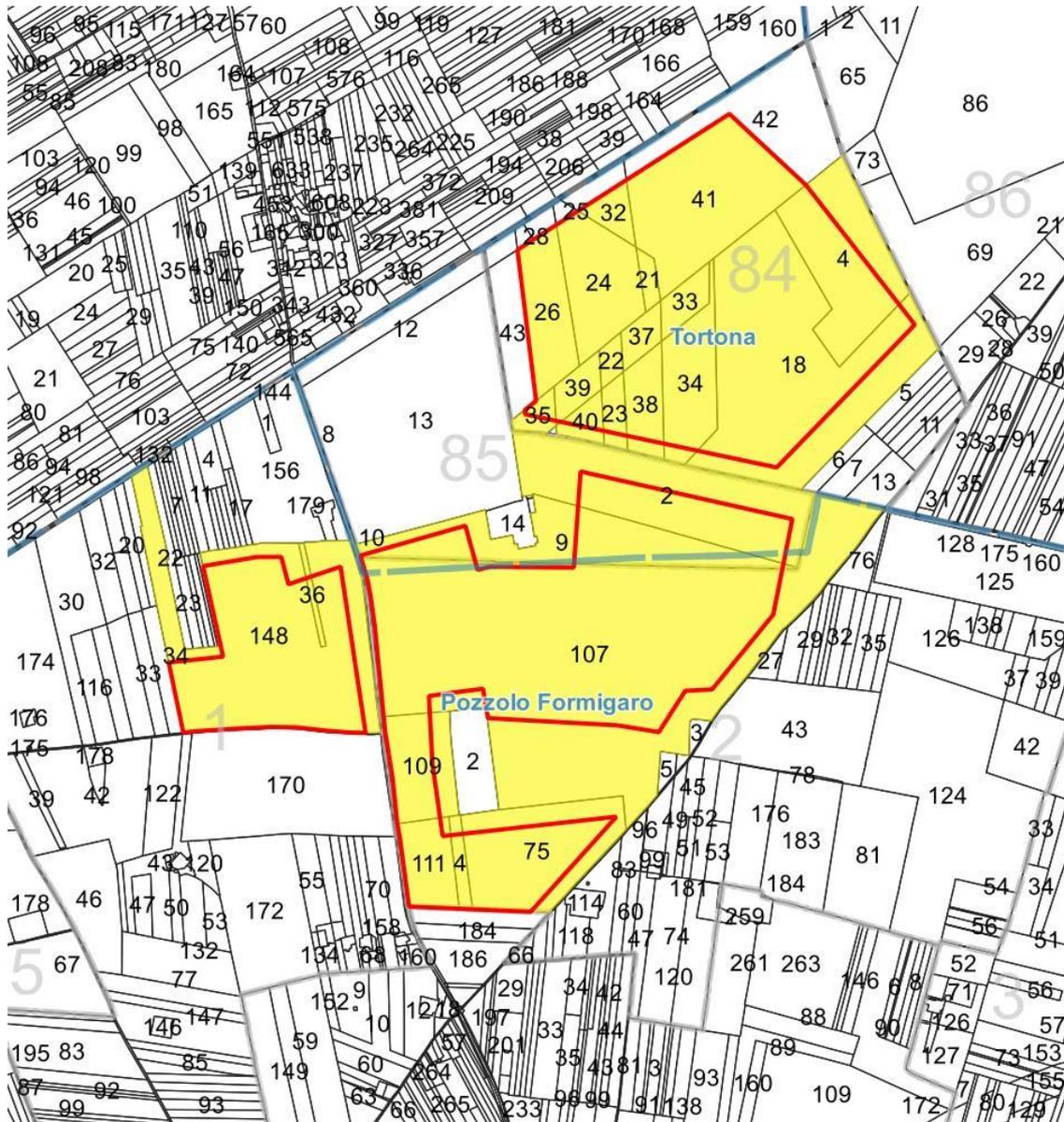


Figura 1: Inquadramento catastale delle aree oggetto di intervento – scala 1:15.000

L'area interessata dall'intervento è composta da diversi appezzamenti di forma irregolare. Questi sono **collocati sul territorio comunale di Tortona** e di **Pozzolo Formigaro** fanno riferimento a due diversi ambiti spaziali:

- una parte dell'impianto agrovoltaico è localizzato su terreni siti sul territorio comunale di Tortona nella prossimità della **cascina Ponzana** e della **cascina Baronina**;
- una parte dell'impianto agrovoltaico è localizzato su terreni siti sul territorio comunale di Pozzolo Formigaro nella prossimità della **cascina Ponzanina**.

Tutti i terreni hanno una prevalente destinazione agricola.

Rispetto alle aree in oggetto, il comune di Tortona è situato a circa 7,5 km in direzione nord-est (relativamente a tali aree). La zona dell'intervento è di tipo pianeggiante, con assenza di pendenza e inquadrata dal vigente Piano Regolatore Generale, con la sigla A2, come "area a destinazione

produttiva agricola".

La zona in cui sono comprese le due aree su cui andranno a collocarsi gli impianti, può essere collocata spazialmente secondo i seguenti riferimenti:

| | Area presso le cascine Ponzana, Ponzanina e Baronina |
|-------|---|
| Nord | Strada provinciale 148 e strada Emili Scauri |
| Est | Viabilità rurale |
| Sud | Viabilità rurale |
| Ovest | Viabilità rurale e strada Emili Scauri |

La localizzazione su ortofoto (fonte Google 2022) è esposta nella figura seguente.

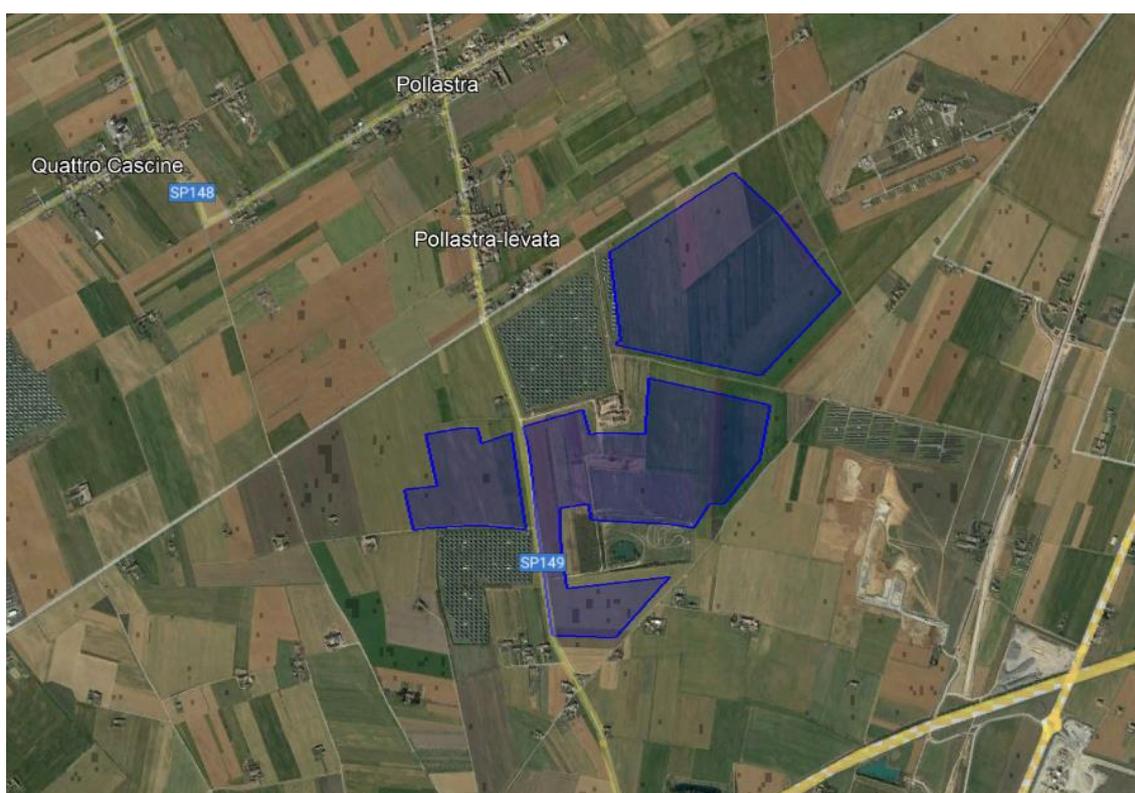


Figura 2: Ortofoto dell'area di progetto

Le coordinate dei vertici delle due aree oggetto di intervento nel sistema UTM WGS84 32N sono, con una minima approssimazione, le seguenti:

| Località | Vertice | Latitudine | Longitudine |
|-----------|---------|---------------|--------------|
| Ponzana | nord | 40°40'17.640" | 4°20'10.356" |
| Ponzana | est | 40°40'31.371" | 4°19'41.168" |
| Zinzini | sud | 40°40'50.020" | 4°20'37.982" |
| Pozzanina | ovest | 40°41'0.764" | 4°20'24.494" |

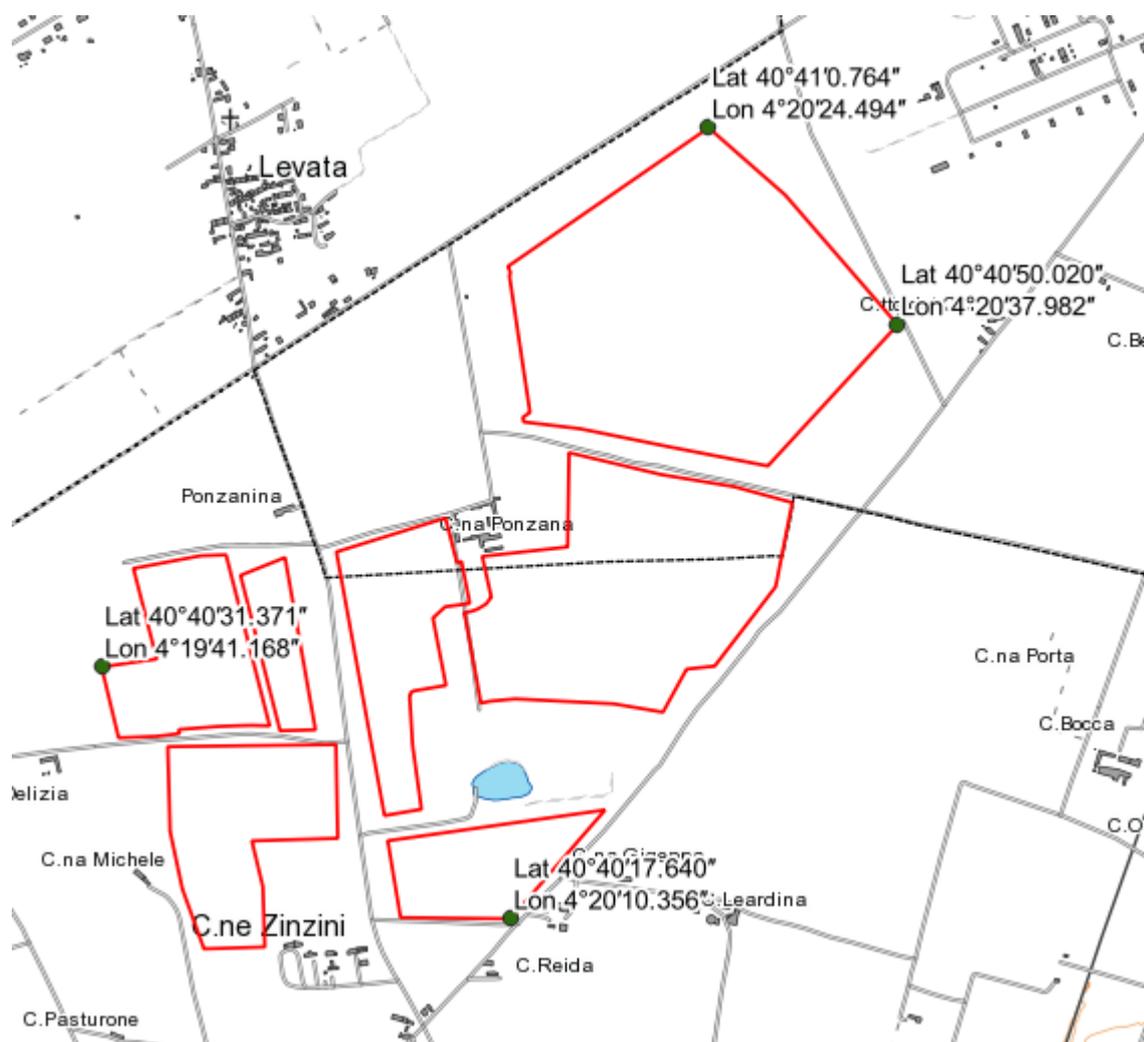


Figura 3: Localizzazione secondo sistema UTM WGS84 32N

2.2. Tipologia dell'impianto fotovoltaico

I lavori per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico **con moduli installati su strutture modulari ("tracker") del tipo monoassiale**, cioè dispositivi in grado di modificare la loro posizione per seguire gli spostamenti solari nel corso del giorno, comporterà l'esecuzione di una serie di operazioni che coinvolgeranno principalmente il suolo, e precisamente:

- eventuali opere di scavo e movimentazione di terreno per il posizionamento delle cabine elettriche;
- messa in opera della recinzione perimetrale che proteggerà l'intera area occupata dall'impianto;
- scavi per l'interramento delle condutture per gli allacciamenti e per il passaggio dei cavi elettrici;
- costruzione di locali adibiti a cabine elettriche ed all'impiantistica di base per il funzionamento dell'impianto.

2.2.1. Caratteristiche degli inseguitori monoassiali

Il modulo base per l'impianto fotovoltaico è costituito da inseguitori monoassiali composti da una struttura metallica con griglia dove sono allocati i diversi moduli fotovoltaici.

Le **strutture degli inseguitori** presentano le seguenti specifiche:

- Inseguitori per moduli bifacciali a singolo asse orizzontale;
- Angolo massimo di inclinazione: 60°;
- Pali di sostegno in acciaio infissi direttamente nel terreno;
- Altezza dal terreno ~ 80 cm;
- Lunghezza delle strutture: ~ 32 m.

Questa struttura modulare ha la caratteristica di essere sollevata da terra (circa 80 cm) al fine di creare un buon ricambio d'aria al suolo, potendo in questo modo evitare un drastico aumento della temperatura in grado di modificare fortemente il microclima termico del suolo.



Figura 4: Inseguitore monoassiale

2.2.2. Area occupata dai moduli fotovoltaici

Come indicato nella figura precedente, il presente progetto di parco agrovoltaiico prevede che le superfici delle aree interessate dall'intervento vengano gestite secondo le seguenti modalità:

- **al disotto dei moduli fotovoltaici** verrà seminato un **prato permanente** basato su trifoglio ladino e festuca rossa oppure su erba medica;
- **nelle aree ad interfila**, si **prevede di reiterare i cicli di rotazione diffusi e consolidati in zona e attualmente già praticati dal conduttore attuale dei fondi**, che prevedono l'impiego di **cereali da paglia, alternati a leguminose o a colture da rinnovo** per un periodo ricorrente e ripetitivo di 2 anni, riconducibile ad un ciclo di 4 anni per il cambio della coltura primaverile-estiva.

Le distanze tra le singole strutture dell'impianto fotovoltaico sono state definite in modo tale da evitare possibili intralci con macchine agricole operanti tra i singoli impianti per le lavorazioni del suolo.



Figura 6: Superficie occupata dall'inseguitore monoassiale

A tale fine sono stati selezionati specifici **moduli fotovoltaici**, i quali presentano le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni singolo modulo fotovoltaico: 2385 x 1122 mm;
- Superficie orizzontale del singolo modulo fotovoltaico: ~ 2,7 m².

È prevista l'installazione di **105.280 moduli**.

La **superficie totale dei moduli** in orizzontale sarà pari a circa **299.125 m²** e l'impianto avrà una **potenza di 60.009,6 kWp**.

La realizzazione dell'impianto comporterà lavorazioni per un periodo di circa 12 mesi. La tempistica, nella fase di predisposizioni delle strutture, dei terreni e dei locali tecnici e di montaggio degli inseguitori può essere fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche e dal numero di squadre impiegate.

2.2.3. Produzione attesa

La Produzione annua di energia elettrica stimata tramite applicativo PVGIS del Joint Research Centre (JRC) dell'Unione Europea si prevede che sia pari a circa **94,4 GWh (94.414.698,63 kWh)**.

3. COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

3.1. Identificazione delle componenti ambientali da monitorare

Con riferimento allo Studio di Impatto Ambientale alla tipologia e significatività degli impatti individuati, alle caratteristiche del progetto si definiscono di seguito le componenti ambientali oggetto del Piano di Monitoraggio Ambientale.

A. **Atmosfera** (qualità dell'aria) - Nella **fase di realizzazione delle opere e dismissione**, le **attività potenzialmente generatrici di emissioni di polveri o pulviscolo** sono essenzialmente riconducibili a:

- i. movimentazione dei mezzi su strade non asfaltate per trasporto di componenti e materiali di impianto nella fase di cantiere e nella fase di dismissione dell'opera;
- ii. scavi per la realizzazione dei cavidotti interrati con accumulo di materiale sciolto a bordo scavo.

Nella **fase di esercizio**, il movimento di mezzi è limitato (max 1-2 al giorno) e si tratta peraltro di mezzi di piccole dimensioni (auto, furgoncini). Il monitoraggio e le indicazioni contenute all'interno del presente **Piano di monitoraggio sono pertanto limitate alla fase di cantiere e alla fase di dismissione;**

B. **Ambiente idrico – Non sono previste interferenze rilevante o potenziali impatti.** Infatti, le **caratteristiche dell'opera sono tali da non interferire con i corpi idrici di qualsiasi natura** (superficiali e falde profonde); infatti, non sono ipotizzate opere che prevedano la realizzazione di scavi in profondità e le fondazioni da realizzarsi riguardano opere minime e superficiali e di area molto limitata (locali tecnici, etc.). Le strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici verranno infisse direttamente nel terreno. Inoltre, il progetto non ricade nelle immediate vicinanze di corpi idrici, falde superficiali e canali limitrofi tanto da poter condizionare la "qualità" delle acque.

Quindi, non si prevede di svolgere alcune attività di monitoraggio relativamente alla componente in questione, riferita alle diverse fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera;

C. **Suolo e sottosuolo – Non sono previste interferenze rilevante o potenziali impatti con il sottosuolo, dal momento che le fondazioni da realizzarsi sono tutte superficiali.** Inoltre, si ritiene **lievemente positivo l'impatto sul suolo da parte dell'opera**, poiché venendo mantenute le attuali coltivazioni agrarie, queste trarranno beneficio dall'ombreggiamento dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici per periodi medio lunghi (20-30 anni), che ridurranno gli effetti negativi dei cambiamenti climatici (aumento della radiazione solare, etc.) sul terreno interessato dall'impianto.

In ogni caso si prevede di **definire un piano di monitoraggio della fertilità del terreno**

attraverso campionamenti costanti e, anche, andando a mantenere sotto costante controllo i livelli di produttività delle coltivazioni agrarie che saranno presenti sul suolo nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico. Inoltre, si prevede di svolgere **un'attività di controllo delle coltivazioni agrarie** che verranno mantenute sui terreni, raccogliendo dei dati sull'andamento dei livelli produttivi e sulla loro qualità;

- D. **Biodiversità (fauna, flora, ecosistemi)** – La realizzazione di uno specifico Piano di Monitoraggio dovrebbe avere come oggetto, la comunità biologica locale rappresentata dalla vegetazione, dalla flora, dalla fauna e dall'ecosistema dell'area interessata dall'intervento (sia in maniera diretta, sia in maniera indiretta).

Dal momento che l'area che andrà ad essere interessata dall'impianto è esclusivamente agricola ad uso seminativo, priva di aree di naturalità e semi naturalità e che tali coltivazioni verranno mantenute durante la vita stessa dell'impianto fotovoltaico, **è stato ritenuto non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente flora.**

Peraltro, la biodiversità del suolo è investigata già al punto precedente, dove si prevede la realizzazione di un **costante controllo dei livelli di produttività delle coltivazioni agrarie** che saranno presenti sul suolo dell'area di riferimento.

Tale attività di monitoraggio **dei livelli di produttività delle coltivazioni agrarie**, verrà implementata al fine di **soddisfare il requisito D2 delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici** (MITE – Giugno 2022), elaborato da un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA e poter considerare l'impianto MARGISOLAR, come un "sistema agrovoltaiico". Il **requisito D2 richiede il "Monitoraggio della continuità dell'attività agricola"**. In relazione a ciò, la Tavola EL01 dimostra come, sulla base delle suddette Linee Guida in Materia di Impianti Agrovoltaiici, **l'impianto in progetto ha i requisiti per essere definito Agrivoltaiico di Tipo 2**. Più precisamente sono verificati positivamente i parametri A, B, C ed il parametro D2. Il parametro E1 non risulta pertinente, poiché i terreni sono coltivati da più di cinque anni con continuità;

- E. **Agenti fisici** – Ai sensi del D.lgs. 81/08 per agente fisico si intendono il rumore, gli ultrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori e per estensione dell'uomo. Nel presente documento sono presi in considerazione **il rumore ed i campi elettromagnetici.**

In relazione agli impatti derivanti di campi elettromagnetici, si ipotizza di **implementare un apposito un Piano di Monitoraggio, da realizzarsi durante la fase di esercizio dell'impianto;**

- F. **Paesaggio, beni culturali e beni archeologici** - Oggetto del possibile monitoraggio di

questi elementi è l'aspetto del **paesaggio naturale e antropico** presente nell'ambito del bacino visivo nel quale si realizza il progetto dell'impianto fotovoltaico e la valutazione delle modifiche del paesaggio sotto diversi aspetti (morfologia, naturalità, infrastrutturale, agricolo, insediativo, aree e/o beni soggetti a vincolo) oltre a modifica della percezione del paesaggio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico modifica il paesaggio durante la fase di realizzazione e di dismissione dell'opera; durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, la componente paesaggistica è già stata modificata **e si ritiene non necessari di un'attività di monitoraggio costante.**

In ogni caso, la **Relazione paesaggistica specialistica** individua i mutamenti paesaggistici durante la fase di realizzazione dell'opera e ne descrive le mitigazioni previste. In relazione ai **beni culturali ed archeologici**, si andrà ad analizzare la loro eventuale presenza ed indicare le adeguate soluzioni per il loro monitoraggio (in caso di necessità);

- G. **Dati climatici.** Durante l'esercizio dell'impianto **non si ritiene necessario implementare un'attività di monitoraggio di alcuni parametri meteo climatici**, poiché non rilevanti ai fini della prevenzione e/o mitigazione degli impatti ambientali e del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Sulla base di quanto sopra indicato, si procede di seguito ad analizzare le attività di monitoraggio delle diverse componenti ambientali descritte in precedenza.

3.2. Atmosfera

Per quanto concerne la componente atmosfera, l'impatto prodotto dall'impianto è legato al sollevamento delle polveri, che si potrà avere in fase di cantiere, in fase di esercizio ed in fase di dismissione dell'impianto. Il sollevamento delle polveri potrà essere generato dal passaggio degli automezzi su strade non asfaltate, dai movimenti terra che si generano durante gli scavi delle trincee dei cavidotti, peraltro, con accumulo di materiale sciolto in prossimità degli scavi stessi o più in generale nell'area di cantiere.

3.2.1. Obiettivi del monitoraggio

Gli obiettivi del monitoraggio sono i seguenti:

- individuare i potenziali ricettori sensibili;
- individuare i parametri che permettano di definire l'impatto prodotto;
- assumere e proporre scelte atte a contenere gli effetti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri in atmosfera.

3.2.2. Metodologia del monitoraggio

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM 2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam ed, eventualmente, il superamento degli eventuali limiti normativi.

3.2.3. Punti di monitoraggio

È evidente che la dispersione delle polveri in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'aria, le precipitazioni piovose. Ad ogni modo si può assumere con ragionevole certezza che gli effetti del sollevamento polveri in cantiere generato dal movimento degli automezzi su strade non asfaltate e dagli scavi possa risentirsi in un intorno di 100 m dal punto in cui si è originato. In relazione a questa assunzione, durante l'attività di monitoraggio **verranno monitorati tutti gli edifici abitati presenti in un intorno di 100 m dall'area di cantiere o dalle strade (non asfaltate) utilizzate dai mezzi di cantiere**. Perciò, si prevede che verrà realizzato il monitoraggio nella fase di cantiere e di dismissione dell'impianto.

3.2.4. Parametri analitici

Il termine particolato (particular matter – PM) individua la serie dei corpuscoli sospesi in un gas, nel caso di nostro interesse in atmosfera. Con particolato atmosferico si fa riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l'esclusione dell'acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Il PM10 è la frazione di particelle raccolte con un sistema di selezione avente efficienza stabilita dalla norma (UNI EN12341/2001) e pari al 50% per il diametro aerodinamico di 10 µm, analogamente viene definito il PM 2,5 dalla norma UNI EN 14907/2005. Il PTS è un indicatore delle polveri totali sospese.

3.2.5. Valori limite previsti dalla normativa

Il decreto 155/2010, emanato in data 13 agosto 2010, costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria, comprendendo i contenuti del decreto 152/2007 che recepiva la Direttiva 2004/107/CE. I decreti in vigore alla data di emanazione del Dlgs 155/10 sono stati totalmente o parzialmente abrogati, in funzione delle indicazioni presenti negli allegati.

Il Decreto fissa, tra l'altro, i valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento e dello specifico inquinante per la tutela della salute pubblica.

Per parametri PM10, PM 2,5 e PTS i valori limite sono quelli riportati in tabella.

| Inquinante | Normativa Vigente ¹ | Limite orario ² | Limite (media 8h) ³ | Limite 24h ⁴ | Limite annuale ⁵ | Soglia di allarme ⁶ |
|---|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Polveri Sottili con AD< 10 µm (PM ₁₀) | Dlgs 155/10 | — | — | 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile | 40 µg/m ³ | — |
| Polveri Sottili con AD< 2.5 µm (PM _{2.5}) | | — | — | — | 25 µg/m ³ | — |
| Polveri Totali Sospese (PTS) ⁸ | DPR 203/88 DM 25/11/1994 | — | — | 150 µg/m ³ | — | 300 |

Tabella 2: Valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento per PM10, PM 2,5, PTS per la tutela della salute pubblica

3.2.6. Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati **analizzatori di polveri sottili di tipo portatile** che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento

tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN).

La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione.

Tale attività potrà essere ripetuta anche in fase di dismissione dell'impianto.

3.2.7. Restituzione dei dati

I dati registrati dallo strumento sono acquisiti e elaborati al fine di estrarre informazioni sia giornaliere sia medie, confrontabili con i valori limite di riferimento (DM 155/2010) e con i dati acquisiti ante operam, consentendo una immediata idea delle condizioni di qualità dell'aria nel sito (punto sensibile) rilevato.

In considerazione dell'ubicazione dell'impianto (area agricola al di fuori di centri abitati, area in cui non è presente un traffico veicolare sostenuto), si prevede che anche nelle fasi di cantiere di maggiore intensità lavorativa non saranno superati i limiti previsti dal DM 155/2010, tuttavia durante la gestione del cantiere saranno adottati una serie di accorgimenti atti a ridurre la produzione e diffusione di polveri.

3.2.8. Azioni di mitigazione

Si riportano di seguito le misure di mitigazione che si ipotizza di mettere in atto, qualsiasi sia il risultato della campagna di misura sopra descritta, ovvero che questa evidenzi o meno i limiti previsti per legge dei tre parametri monitorati (PM_{2,5}-PM₁₀- PTS):

- Costante bagnatura delle strade non asfaltate, nel periodo estivo anche tre volte al giorno;
- Pulizia e bagnatura anche delle strade asfaltate percorse dai mezzi di cantiere limitrofe all'area di intervento;
- Realizzazione di stazioni di lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento dei materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- Copertura con teloni dei materiali sciolti polverulenti trasportati;
- Idonea limitazione della velocità dei mezzi su strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);

- Bagnatura periodica o copertura con teli (nei periodi di inattività o nelle giornate di vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- Posizionamento di eventuali barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli di terreno.

3.2.9. Monitoraggio componente Atmosfera - Azioni di mitigazione e sintesi delle attività previste

Sono di seguito riportate delle tabelle di sintesi che riassumono le attività del Piano di Monitoraggio della componente Atmosfera sopra descritto.

| Fase | Azione di progetto/esercizio | Impatti significativi | Componente ambientale | Misure di mitigazione | Previsione monitoraggio |
|-------------|--|-----------------------|-----------------------|--|-------------------------|
| Cantiere | Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi di fondazione Scavi cavidotti | Sollevamento polveri | Atmosfera | Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere ed altro | SI |
| Esercizio | Movimento automezzi di piccole dimensioni su strade non asfaltate per accesso all'area di impianto | Sollevamento polveri | Atmosfera | Non prevista misura di mitigazione | NO |
| Dismissione | Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi di fondazione Scavi cavidotti | Sollevamento polveri | Atmosfera | Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere ed altro | SI |

Tabella 3: Informazioni progettuali ed ambientali di sintesi- Polveri in Atmosfera

Nella tabella successiva sono individuati invece le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri ante operam, in corso d'opera e post operam.

| Fase di monitoraggio | Definizione fasi | Descrizione attività di monitoraggio (AM) |
|------------------------------|------------------------------------|---|
| Ante Operam (AO) | Prima delle attività di cantiere | Misura PM10-PM2,5-PTS. È prevista la rilevazione dei dati prima dell'avvio delle attività di cantiere come parametro di confronto per le fasi in CO e PO: |
| In corso d'opera (CO) | Cantiere e smantellamento cantiere | Misura PM10-PM2,5-PTS correlata alla misurazione delle attività polverulenti indotte dalla movimentazione dei mezzi di trasporto dei su strade non asfaltate e dagli scavi per la realizzazione di fondazioni e cavidotti |
| Post Operam (PO) | Esercizio | Nessuna attività di monitoraggio è prevista, poichè si ritiene che l'esercizio di impianto fotovoltaico, non produca impatti sulla Componente Atmosfera |
| Dismissione | Cantiere e smantellamento cantiere | Misura PM10-PM2,5-PTS correlata alla misurazione delle attività polverulenti indotte dalla movimentazione dei mezzi di trasporto dei su strade non asfaltate e dagli scavi per rimozione di fondazioni e cavidotti |

Tabella 4: Fasi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera

Si riportano di seguito una tabella di sintesi, che descrivono, in funzione della componente ambientale rilevata e della fase di monitoraggio, la tipologia di monitoraggio (parametri analitici) e la frequenza/periodicità.

| Fase di monitoraggio | Definizione fasi | Componente | Tipologia di monitoraggio | Frequenza e durata | Valori limiti di riferimento |
|------------------------------|------------------------------------|-------------------|---|--|--|
| Ante Operam (AO) | Prima delle attività di cantiere | Atmosfera | Misura PTS-PM10-PM2,5 | Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall'area cantiere | Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS |
| In corso d'opera (CO) | Cantiere e smantellamento cantiere | Atmosfera | Misura PTS-PM10-PM2,5 | Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall'area cantiere | Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS |
| Post Operam (PO) | Esercizio | Atmosfera | In fase di esercizio si prevede l'accesso all'area di impianto di max 2 autoveicoli al giorno di piccole dimensioni (auto, furgoncini). Non è attuata pertanto alcuna misura di monitoraggio delle polveri in atmosfera | | |
| Dismissione | Cantiere e smantellamento cantiere | Atmosfera | Misura PTS-PM10-PM2,5 | Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall'area cantiere | Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS |

Tabella 5: Tabella di sintesi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera

3.3. Suolo

3.3.1. Obiettivi del monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio da applicare ai **suoli** agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, sarà effettuato secondo la **metodologia** individuata nel documento “Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra”, redatto da IPLA S.p.a. (Istituto per le Piante da Legno e l’Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte ed approvate dalla stessa amministrazione con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00.

Nella Premessa di dette Linee Guida si afferma, fra l’altro: *“Le relazioni fra l’impianto fotovoltaico e il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell’impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente “meccanico” non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell’ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l’erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità”*.

E a tal proposito si propone *“un monitoraggio di base che consenta di controllare l’andamento dei principali parametri chimico – fisici del suolo, effettuato dalla società proprietaria dell’impianto”*, ed in particolare dia una misura dell’andamento **del grado di biodiversità del suolo** negli anni di permanenza dell’impianto fotovoltaico nell’area in cui insiste l’impianto.

3.3.2. Metodologia del monitoraggio

La **prima fase** del monitoraggio precede la realizzazione dell’impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione del terreno dell’appezzamento.

La **seconda fase** del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad **intervalli temporali prestabiliti di circa 5 anni (1-5-10-15-20, etc.) e su almeno due siti dell’area complessiva interessata dall’impianto fotovoltaico** dove vengono svolte le coltivazioni agrarie.

La **terza fase** del monitoraggio ipotizza lo svolgimento di **un'attività di controllo delle coltivazioni agrarie** che verranno seminate sui terreni (ossia **prato permanente e cereali da paglia, alternati a leguminose o a colture da rinnovo**), raccogliendo dei dati sull'andamento dei livelli produttivi e sulla loro qualità. Verranno prelevati dei campioni delle diverse produzioni agricole che verranno coltivate per valutare i caratteri qualitativi a livello di malattie e caratteristiche del prodotto e verranno misurarne le rese nelle diverse stagioni agricole. Ciò verrà fatto relativamente a piante che verranno coltivate sotto l'ombra dei moduli fotovoltaici ed anche a piante coltivate in pieno sole, ciò al fine di confrontarne le caratteristiche.

Nelle prime due fasi del monitoraggio deve essere effettuata un'analisi stazionale, campionamento del terreno e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico.

Questa fase del monitoraggio consentirà di soddisfare **il requisito D2 delle Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici** (MITE – Giugno 2022), ossia il **“Monitoraggio della continuità dell'attività agricola”**, verificando sia l'esistenza e la resa della coltivazione, sia il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

3.3.3. Metodologia del monitoraggio – Fase 1

Il prelievo dei campioni del terreno avverrà secondo le seguenti modalità:

- verranno prelevati circa 5 campioni di terreno per appezzamento, che poi andranno miscelati;
- il punto di prelievo di ogni singolo sotto-campione va scelto evitando le eventuali zone anomale ed i bordi dell'appezzamento, concentrandoci nella parte medio-centrale della zona da indagare;
- per prelevare il primo sotto-campione si procederà scavando una buca, eliminando la parte più superficiale 10-15 cm, ricca di radici pietre o stocchi troppo grandi, e prelevare 3-4 manciate di terra a circa 15-30 cm di profondità, eliminando solo i sassi troppo grandi;
- dopo aver raccolto il primo sotto-campione ci si sposterà verso un'altra zona, si raccoglierà il secondo e così via;
- i sotto-campioni verranno inseriti in una busta di plastica;
- una volta raccolti i 3-4 sotto-campioni occorrerà miscelare accuratamente tutto il terreno raccolto sul telo o nel secchio ed una volta miscelati i sotto campioni, si preleverà una quantità di terreno pari ad 1-1,5 kg mettendola in un sacchetto, che andrà spedita al laboratorio per le analisi.

3.3.4. Metodologia del monitoraggio – Fase 2

Il prelievo dei campioni del terreno avverrà secondo le modalità previste in fase 1.

I prelievi di terreno avverranno ad **intervalli temporali prestabiliti di circa 5 anni** (1-5-10-15-20, etc.) **e su almeno due siti dell'area complessiva interessata dall'impianto fotovoltaico**, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in una posizione poco disturbata dell'area di impianto, fuori dall'ombra dei moduli.

3.3.5. Metodologia del monitoraggio – Fase 3

Relativamente al controllo delle produzioni agricole, si prevede di procedere alla **selezione di campione durante i vari raccolti** e, comunque, almeno una volta l'anno.

L'indagine verrà effettuata sulle tipologie di produzione (per esempio grano di qualità biscottiera e grano di qualità panificabile, etc.), mentre, sotto il profilo quantitativo, verranno rilevati i dati sui vari raccolti stagionali. Quindi, verranno stilate delle tabelle di confronto al fine di mettere a confronto i dati delle varie annate agricole.

Il sottosuolo non verrà indagato e monitorato, poiché le colture agrarie verranno mantenute e le opere previste avranno carattere di superficialità e non interesseranno la parte profonda del terreno.

3.3.6. Analisi di laboratorio sui campioni

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio.

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Carbonio organico %</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>pH</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>CSC</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>N totale</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>K sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Ca sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Mg sca</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>P ass</i> | Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>CaCO₃ totale</i> | Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |
| <i>Tessitura</i> | Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali |

Tabella 6: Analisi di laboratorio da effettuare sui campioni di terreno
(fonte "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" IPLA - Regione Piemonte)

3.3.7. Restituzione dei dati

Effettuate le analisi di laboratorio i dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a definire il grado di biodiversità del suolo. Così come indicato dalla Metodologia di IPLA – Regione Piemonte saranno calcolati due indici: **l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) e l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)**.

In particolare, **l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF)**, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, darà **un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo**. La quantificazione dell'IBF e dell'IQS in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione che fornisce una indicazione dell'andamento nel tempo del grado di diversità biologica.

Il risultato finale del monitoraggio sarà l'indicazione delle variazioni delle caratteristiche e proprietà del terreno e delle coltivazioni agricole, che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo fotovoltaico che si riportano in tabella unitamente ad alcuni riferimenti per la loro valutazione. I dati potranno essere poi messi pubblicati o messi a disposizione del pubblico per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione nelle aree di installazioni di impianti fotovoltaici su terreno agricolo.

3.3.8. Monitoraggio componente Suolo - Sintesi delle attività previste

Sinteticamente le attività del Piano di Monitoraggio della componente Suolo, si svolgerà secondo le seguenti modalità:

- il monitoraggio consisterà nel verificare l'andamento dei principali parametri chimico fisico del suolo in intervalli temporali prestabiliti, su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in una posizione meno disturbata;
- le tecniche di campionamento saranno quelle descritte ai precedenti paragrafi;
- il monitoraggio sarà effettuato prima della realizzazione dell'opera per definire le caratteristiche dei terreni delle aree interessate dall'impianto fotovoltaico (**fase 1**);
- successivamente le analisi chimico fisiche dei terreni saranno svolte indicativamente ogni 5 anni dall'installazione dell'impianto (**fase 2**);
- **le colture agrarie** verranno anche valutate sotto il **profilo qualitativo e quantitativo delle produzioni** per le diverse aree di progetto (**fase 3**);
- i punti di monitoraggio saranno almeno due; uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione poco disturbata dell'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata;

- inoltre, verranno svolte le opportune analisi di laboratorio, i cui dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a **definire il grado di biodiversità del suolo**. Così come indicato dalla Metodologia di IPLA – Regione Piemonte saranno calcolati due indici: **l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) e l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)**.

3.4. Biodiversità (fauna, flora, ecosistemi)

In relazione alla presente componente ambientale, il Piano di Monitoraggio ha come oggetto la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione (naturale e seminaturale), la flora, la fauna e l'ecosistema dell'area di riferimento.

Nel capitolo dedicato al PMA della **componente Suolo** è stata introdotta una metodologia che ha come finalità la **verifica del grado di biodiversità** del suolo nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, ante e post operam, con particolare riferimento ai terreni in ombra al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Si osserva che, per quanto riguarda la **vegetazione naturale, le aree di progetto sono del tutto antropizzate** dal punto di vista agricolo e non presentano vegetazione spontanea autoctona.

Considerato pertanto l'attuazione del PMA della componente Suolo e la mancanza di naturalità nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, **si ritiene non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente flora.**

Inoltre, la fertilità del suolo sarà investigata già attraverso l'attività di monitoraggio della componente Suolo, dove si prevede, in particolare, la realizzazione di un costante **controllo dei livelli di produttività delle coltivazioni agrarie** che saranno presenti sul suolo dell'area di riferimento.

Infine, si prevede che la realizzazione dell'impianto ed il suo successivo esercizio, **non andrà ad interferire con la fauna locale**, poiché non sono previsti scavi profondi o asportazione di grosse quantità di terreno e verranno mantenute le coltivazioni agrarie attuali. In particolare, si prevede che le recinzioni verranno poste a 20 cm sollevate da terra per garantire il movimento della microfauna.

In ragione di tali aspetti, **si ritiene non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente fauna.**

3.5. Agenti fisici

Ai sensi del D.lgs. 81/08 per agente fisico si intendono il rumore, gli ultrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori e per estensione dell'uomo. Nel presente documento sono prese in considerazione il **rumore** e i **campi elettromagnetici**.

3.5.1. Rumore

3.5.1.1 *Obiettivo del monitoraggio e punti monitoraggio*

In fase di progetto è stata redatta una **Relazione di Impatto Acustico**.

L'obiettivo del monitoraggio della componente rumore è la verifica che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non produca effetti negativi e comunque non superi i livelli di rumore accettabili per legge in corrispondenza di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'impianto fotovoltaico. I punti di monitoraggio sono rappresentati proprio da questi punti sensibili in corrispondenza dei quali saranno effettuate le verifiche progettuali (limiti di rumore attesi) e le misure post operam.

3.5.1.2 *Metodologia di monitoraggio, valori limite normativi*

La Valutazione dell'Impatto Acustico è descritta all'interno della Relazione di Impatto Acustico, elaborato di progetto a cui si rimanda.

All'interno del presente documento, si riprendono i principali elementi trattati dalla suddetta Relazione ed in particolare:

- l'individuazione delle sorgenti sonore;
- ore di impatto acustico all'interno dell'impianto (cabine elettriche di campo con trasformatori ed inverter, trasformatore MT/AT nella SSE elettrica);
- il calcolo dei livelli sonori generati dalle sorgenti presenti nell'impianto e le relative mappe sonore nell'intorno dell'impianto stesso;
- **l'individuazione dei valori limite assoluti di immissione e di emissione nell'intorno delle aree di progetto** sulla base della destinazione d'uso del suolo e dei relativi riferimenti normativi (nazionali e comunali). In sintesi, lo Studio ha consentito di **definire la Classe di destinazione acustica delle aree intorno all'impianto, in base alla quale sono definiti i valori limite di immissione ed emissione accettabili dal punto di vista normativo**;
- la valutazione del clima acustico delle aree territoriali interessate dal parco fotovoltaico

finalizzata alla definizione del clima acustico, ossia la **valutazione “ante operam” del clima acustico del luogo oggetto dell’insediamento**. L’obiettivo è stato quello di caratterizzare la condizione acustica dell’area e della generalità dei ricettori presenti nell’area stessa e di descrivere i suoni caratteristici dell’ambiente “ante operam”;

- la **caratterizzazione sonora delle sorgenti di rumore presenti nell’impianto** (apparecchiature elettriche installate nelle cabine di campo, trasformatori MT/BT in sottostazione elettrica);
- la definizione del **calcolo previsionale dei livelli di rumorosità** derivanti dai funzionamenti dei componenti interni (trasformatore, inverter, etc.) e dei moduli fotovoltaici;
- **l’analisi dell’impatto acustico generato durante la realizzazione dell’opera e la dismissione dell’impianto**;
- queste previsioni di calcolo sono poi messe a confronto con le posizioni dei ricettori (edifici abitati) nell’intorno dell’area di progetto, andando a valutare se l’emissione acustica è compatibile con la destinazione d’uso e la Classe di destinazione acustica dell’area in cui gli edifici insistono.

3.5.1.3 **Azioni di mitigazione**

Qualora i livelli di emissione sonora, in prossimità dei ricettori sensibili, siano superiori a quella prevista dalle simulazioni di progetto, si potrà **intervenire sulle sorgenti** verificando se è possibile consentire la diminuzione delle emissioni sonore delle sorgenti o introducendo in prossimità delle sorgenti stesse dei **sistemi di protezione passiva dal rumore** (barriere).

3.5.1.4 **Monitoraggio impatto acustico in fase di cantiere**

In fase di progetto la classificazione fonometrica delle macchine operatrici e degli utensili utilizzati in cantiere verrà fatta su base tabellare. I valori tabellati provengono dai dati forniti dallo **Studio Paritetico Territoriale per la Prevenzione degli Infortuni di Torino**. Tale Studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate nella attività cantieristiche. In particolare, lo studio indica la distanza minima dal macchinario che consente di rispettare i limiti sonori accettabili per legge.

Nel progetto, sulla base di questi dati e in relazione alla posizione dei ricettori sensibili **è stato previsto che non saranno superati i limiti imposti per legge**.

La tabella indica la sintesi del Piano di Monitoraggio della componente Rumore.

| Componente monitorata | Attività di monitoraggio | Frequenza monitoraggio | Azioni | Punto di monitoraggio |
|--|---|---|---|-----------------------|
| Rumore in corrispondenza di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) nell'intorno dell'area di impianto) | <ul style="list-style-type: none"> - Relazione di impatto acustico sui ricettori sensibili - Classificazione acustica su base tabellare dei macchinari utilizzati in fase di cantiere | <ul style="list-style-type: none"> - Prima della costruzione | Se le previsioni progettuali non sono soddisfacenti, introduzione di sistemi di protezione passiva (barriere) in prossimità delle sorgenti sonore | Ricettori sensibili |

Tabella 7: Tabella di sintesi del monitoraggio ambientale – Rumore

3.5.2. Campi elettromagnetici

3.5.2.1 Obiettivo del monitoraggio, parametri analitici, limiti normativi

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, fissa per gli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz **l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale **fascia di rispetto** lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità, ovvero 3 μ T.

La **Distanza di Prima Approssimazione (Dpa)** è la distanza in pianta sul livello del suolo che garantisce che ogni punto che abbia una distanza dalla sorgente del campo elettromagnetico superiore a tale distanza si trovi **all'esterno** della fascia di rispetto.

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.

Pertanto, obiettivo del monitoraggio sarà quello di verificare, in via previsionale ante operam, e con la misurazione post operam, l'ampiezza delle fasce di rispetto per gli elettrodotti del progetto e che in tali fasce non ricadano edifici abitati, facendo riferimento al limite di qualità di 3 μ T.

3.5.2.2 Metodologia di monitoraggio

Nell'elaborato di progetto "**Relazione di verifica esposizione ai campi elettromagnetici**" è effettuato il calcolo della **Dpa** e della relativa fascia di rispetto per i cavidotti MT, per le Cabine di

Campo e per la Sottostazione elettrica MT/AT. È stato altresì verificato che in tale fascia di rispetto non ci sono edifici abitati o in cui è prevista la presenza di persone.

3.5.2.3 **Tecnica di misura e relativa strumentazione**

Dopo la realizzazione dell'impianto saranno effettuate misure del campo elettromagnetico e verificata la validità del calcolo previsionale di progetto.

Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), viene usato un metodo standard (norma CEI 211-6), che prende in considerazione i seguenti parametri:

- tensione nominale delle apparecchiature;
- correnti medie circolanti nei conduttori;
- aree di misura con i punti di maggiore esposizione;
- condizioni atmosferiche.

I punti più significativi oggetto di misurazione saranno indicati nelle apposite planimetrie. In particolare, le misure saranno effettuate in prossimità delle sorgenti del campo elettromagnetico (cavi, conduttori, trasformatori, apparecchiature elettriche), per verificare se i valori calcolati in fase di progetto sono attendibili ed anche in prossimità di edifici abitati o frequentati da persone anche se molto distanti dalle sorgenti del campo elettromagnetico stesso.

I principali riferimenti normativi per l'esecuzione delle misure di campi elettromagnetici sono i seguenti:

- AMB GE 005 GE Misura dei campi elettromagnetici (frequenza di rete 50 Hz);
- D.Lgs. 09/04/08 n. 81 Titolo VIII Capo IV "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 22/02/01 n.36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. (GU n° 55 del 07/03/2001);
- CEI 211-6 Fascicolo 5908, prima edizione Gennaio 2001, denominata "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana";
- D.Lgs. 19/11/2007, n.257 "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)";
- Direttiva 2004/40/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE)". (GU unione europea n° 159 del 30/04/2004);
- Raccomandazione Linee guida della "Commissione internazionale per la tutela dalle radiazioni non ionizzanti" (ICNIRP) del 1998.

Per l'esecuzione delle misure, alla frequenza nominale di rete (50 Hz), sarà utilizzato

- Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB); visualizzazione misura su display LCD con risoluzione dello 0,1%;
- Sensore per la misura del campo elettrico: esterno di tipo isotropico, montato su supporto fisso isolato tipo treppiede; accoppiamento allo strumento per mezzo di cavo a fibre ottiche della lunghezza di circa 10 m;
- Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico.

Il campo di misura dello strumento è tipicamente:

- Campi elettrici da 0,5 V/m a 100 kV/m;
- Campi magnetici da 100 nT a 31.6 MT.

Le grandezze misurate sono pertanto

- Il valore efficace del campo elettrico E espresso in V/m;
- Il valore efficace dell'induzione magnetica B espresso in μT ;

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo elettrico e il valore efficace totale del campo di induzione magnetica oltre all'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz.

L'incertezza di misura in conformità alla norma CEI ENV 50 166-1, sarà inferiore al 10%. Lo strumento sarà calibrato e dotato di certificato di calibrazione.

3.6. Paesaggio, beni culturali e archeologici

3.6.1. Obiettivo del monitoraggio ed aspetti rilevanti

Oggetto del monitoraggio è l'aspetto del paesaggio naturale e antropico presente nell'ambito del bacino visivo nel quale si realizza il progetto dell'impianto fotovoltaico.

Il **paesaggio riconosciuto** è l'insieme delle forme fisiche naturali ed antropiche è quello sedimentato nel tempo con le sue forme caratteristiche riconosciute dalla collettività.

Il **paesaggio percepito** è quello legato a valori affettivi e simbolici filtrati attraverso la lente della percezione soggettiva da parte dei fruitori del paesaggio (abitanti del luogo, turisti).

Lo scopo del monitoraggio è:

- la valutazione delle modifiche della morfologia del paesaggio introdotte dal progetto;
- la valutazione della variazione delle naturalità (modifica delle aree naturali, perdita di naturalità);
- la valutazione delle modifiche apportate al paesaggio insediativo (residenziale, produttivo, commerciale, di servizio turistico);
- la valutazione delle modifiche apportate al paesaggio infrastrutturale (viario, ferroviario);
- la valutazione delle modifiche apportate al paesaggio agricolo;
- la valutazione delle variazioni di beni e/o aree soggette a vincolo o tutela;
- la valutazione delle variazioni di percezione del paesaggio da parte dei fruitori (abitanti del luogo, turisti);
- la valutazione della modifica di accessibilità ai luoghi di fruizione del paesaggio (punti o percorsi panoramici).

Come già evidenziato all'interno del SIA, nell'area oggetto di intervento **non si sono evidenziati fattori ambientali del patrimonio culturale e del paesaggio di rilievo e comunque necessitanti di un monitoraggio.**

Inoltre, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico modifica il paesaggio durante la fase di realizzazione e di dismissione dell'opera. Durante la fase di gestione dell'impianto fotovoltaico, la componente paesaggistica risulterà già modificata e si ritiene **non necessari di un'attività di monitoraggio costante.**

Relativamente all'aspetto della rilevanza storica ed archeologica dell'area, si rimanda al **documento dal titolo "STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – COMPONENTE ARCHEOLOGIA"**.

Tale documento evidenzia che, l'area di ubicazione dell'impianto agrovoltaiico e il percorso dell'elettrodotto MT di collegamento fra l'impianto e la cabina primaria di Frugarolo, si inseriscono

in un contesto abbondantemente esterno al centro storico di Tortona, ma comunque profondamente caratterizzato dalla presenza della colonia romana di Dertona (oggi Tortona), inizialmente fondata sul sito di un oppidum ligure ubicato sulla collina del Castello e successivamente estesosi alla pianura sottostante. Di rilievo è **il reticolo di vie di comunicazione di costruzione romana che interessa l'area tra Alessandria e Tortona**, tra cui le più rilevante sono la via Fulvia [che collegava Dertona ad Hasta (Asti), per poi forse proseguire verso Augusta Taurinorum (Torino) e i valichi alpini] e la via Aemilia Scauri [che collegava costa ligure di ponente (Vado Ligure) con Tortona attraversando Acqui Terme].

Inoltre, il territorio esterno alla città di Tortona non è caratterizzato, dal punto di vista archeologico, solo dalla presenza delle sopracitate viabilità di età romana, ma anche da una **centuriazione del territorio**, ovvero da una suddivisione agraria in lotti di terreno che venivano assegnati ai cittadini della colonia. Di questa suddivisione agraria, organizzata su allineamenti perpendicolari fra loro (cardini e decumani) a definire dei quadrati (centuriae) di 710 metri di lato e racchiudenti una superficie di 200 iugera, **si conservano cospicue tracce soprattutto nel settore nord est e nel settore nord ovest del territorio comunale**.

Nell'area vasta oggetto di esame, secondo le indicazioni contenute all'interno del documento **“STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – COMPONENTE ARCHEOLOGIA”**, **sussistono elementi tali da poter affermare l'esistenza di potenziali criticità archeologiche**, sia puntuali (le interferenze dell'elettrodotto MT con la via Aemilia Scauri e con l'asse di centuriazione presso frazione Quattrocascine di Bosco Marengo, le interferenze delle strade di accesso agli impianti con la stessa via Aemilia, con strada Bandelli e con l'asse di centuriazione di strada dei Molini, nonché quelle del cavidotto di collegamento fra i sottoimpianti A e B con la medesima strada dei Molini), sia areali (la frequentazione antropica del territorio interferito è ben nota, soprattutto a partire dall'età romana).

Da quanto riportato si può desumere che le attività di realizzazione, esercizio e dismissione possano determinare **un potenziale impatto sul patrimonio storico - artistico – culturale**.

In merito a quanto sopra, il documento citato presenta **opportune misure utili a prevenire e/o contenere tali eventualità** (tali misure dovranno necessariamente essere differenziate, in funzione della tipologia degli interventi e della loro collocazione).

Inoltre, nel periodo compreso fra il 28 gennaio e il 4 febbraio 2023, è stata condotta un **survey archeologico** su alcune aree interessate dall'impianto, dalle cui risultanze non sono emersi tracce di frequentazione antropica o elementi di qualche interesse archeologico.

In sintesi, **i risultati delle ricognizioni**, per lo meno nelle aree dove è stato possibile visionare le superfici dei campi, anche se per estensione è estremamente probabile che la situazione sia la medesima anche nelle aree non visionate, **tendono ad escludere la presenza di depositi di interesse archeologico al di sotto dei suoli agricoli attuali.**

3.6.2. Metodologia di monitoraggio

Si riportano di seguito le principali indicazioni contenute all'interno del **documento dal titolo "STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – COMPONENTE ARCHEOLOGIA"** relativamente alle **modalità di misure utili a prevenire e/o contenere gli impatti in caso di eventuale ritrovamento di elementi del patrimonio storico - artistico – culturale**, durante la fase di cantiere connessa alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico.

3.6.2.1 Sondaggi archeologici

Le operazioni saranno condotte secondo un preciso programma di intervento stabilito prima dell'inizio dei lavori in accordo con SABAP-AL: per l'esecuzione delle indagini ci si dovrà avvalere di archeologi dotati dei necessari requisiti di specializzazione e si dovranno seguire i dettami della migliore regola d'arte.

Tali attività saranno condotte a seguito di autorizzazione da parte dei funzionari della Soprintendenza e sotto la loro direzione scientifica.

I sondaggi saranno realizzati in forma di trincea, mediante l'ausilio di escavatore dotato di benna a lama piatta (priva di denti) e di larghezza compresa fra 0,90 e 1 m; l'escavatore opererà sotto le indicazioni dell'archeologo, la cui presenza dovrà essere costante.

Lo scavo sarà eseguito, in assenza di stratigrafie archeologiche significative, fino ad una profondità massima presunta di 1,5 m dal piano campagna attuale, o comunque fino al raggiungimento del deposito sterile basale, salvo nel caso in cui siano presenti stratigrafie archeologiche. In questo caso le attività di rimozione del terreno si fermeranno al tetto dei livelli archeologici.

L'archeologo oltre alle normali attività di assistenza e direzione del cantiere si occuperà anche della redazione della documentazione grafica e fotografica.

Una volta riportati alla luce i livelli antropici si eseguirà una accurata pulizia dei medesimi con piccoli attrezzi e trowel da parte di personale specializzato e verrà eseguito il rilievo e la documentazione fotografica della stratigrafia. Gli eventuali scavi di approfondimento dovranno essere autorizzati o richiesti da da SABAP-AL.

Dopo la documentazione, in assenza di rinvenimenti, i sondaggi verranno richiusi, normalmente nell'ambito della stessa giornata.

In presenza di strutture o stratificazioni archeologiche lasciate in situ, e oggetto di indagine in

una fase successiva, queste andranno protette con geotessuto, quindi, si provvederà a stendere un livello di sabbia ricoprendo poi con la terra di risulta.

Al termine delle attività si fornirà la documentazione prevista dalle Norme di consegna di SABAP-AL.

3.6.2.2 *Field survey (ricognizione archeologica di superficie)*

La ricognizione archeologica di superficie è una delle tecniche maggiormente utilizzate per l'ispezione diretta, autoptica e non invasiva di un territorio.

Nel nostro caso, data la rilevante estensione degli impianti, la ricognizione di superficie è sicuramente utile al fine di meglio definire, sia dal punto di vista della quantità che della collocazione, i sondaggi di verifica archeologica.

Le attività comporteranno l'impiego di squadre composte da almeno 5-6 archeologi, che si muoveranno lungo linee parallele, generalmente coincidenti con le direzioni di aratura del campo, a distanza regolare e fissa compresa fra i 5 e i 10 m, in funzione della visibilità del suolo, definendo così una maglia di ricognizione. Data l'entità delle aree da sottoporre a survey si ritiene necessaria la presenza di una squadra per ogni sottoimpianto.

Le squadre saranno dotate di GPS portatili, per il posizionamento di eventuali rinvenimenti, che, in quest'area, sono generalmente costituiti da spargimenti di laterizi e/o ceramiche.

I materiali raccolti verranno lavati, fotografati, descritti e posti in sacchetti dotati di cartellino con riferimento al punto di rinvenimento, prima di essere consegnati a SABAP-AL.

Al termine della ricognizione verrà fornita la documentazione di rito, ovvero una relazione inclusiva delle schede di ricognizione, comprensive della documentazione fotografica, e una cartografia georeferenziata con le aree sottoposte ad indagine e gli eventuali spargimenti di materiali individuati.

3.6.2.3 *Sorveglianza archeologica degli scavi*

La sorveglianza archeologica alle operazioni di scavo con mezzo meccanico è un'attività che prevede la presenza costante, durante le operazioni di scavo, di un archeologo che verifichi l'assenza di depositi di interesse archeologico o strutture nei terreni interferiti dagli scavi.

Lo svolgimento di tale attività è decisamente consigliabile ove la realizzazione di sondaggi o indagini preventive sia ostacolata, se non resa impossibile, dalla natura dei luoghi (ad esempio le strade) o dall'indisponibilità dei terreni.

Nel caso di rinvenimenti di interesse archeologico durante la sorveglianza, le operazioni di scavo dovranno essere immediatamente interrotte in quel punto e data comunicazione a SABAP-AL, che darà disposizioni in merito alle modalità di prosecuzione delle opere.

Al termine delle attività si fornirà la documentazione prevista dalle Norme di consegna di SABAP-AL.

4. PROGRAMMA DEI MONITORAGGI

Si riporta di seguito una tabella di sintesi con il Programma dei monitoraggi ipotizzati durante le diverse fasi di vita dell'impianto.

| Componente Ambientale | Fase di monitoraggio | | Parametri monitorati | Strumentazione/tecnica utilizzata | Durata del monitoraggio | Frequenza del monitoraggio |
|-----------------------|----------------------|---|--|---|--|---|
| ATMOSFERA - Polveri | ANTE OPERAM | X | PM 10 PM 2,5 PTS | Rilevatore portatile polveri | 1 giorno per ciascun punto sensibile (abitaz. entro 100 m da strade non asfaltate) | ANTE OPERAM 1 volta per ciascun punto per 24 ore CANTIERE 1 volta per ciascun punto per 24 ore |
| | CANTIERE | X | | | | |
| | ESERCIZIO | | | | | |
| | DISMISSIONE | X | | | | |
| | POST OPERAM | | | | | |
| SUOLO | ANTE OPERAM | X | Carbonio organico % CSC, N totale, K sca, Ca sca, Mg sca, P ass, CaCO3 totale, Tessitura, IBF, IQBF | Analisi di laboratorio, calcolo per IBF e IQBS | N. D. | ANTE OPERAM Prima inizio lavori Ogni 5 anni da installazione impianto |
| | CANTIERE | | | | | |
| | ESERCIZIO | X | | | | |
| | DISMISSIONE | | | | | |
| | POST OPERAM | | Quantità e tipologia delle produzioni agricole | Scheda di rilevazione delle produzioni agricole | N.D. | ESERCIZIO Frequenza annuale |
| | CANTIERE | | | | | |
| | ESERCIZIO | | | | | |
| | DISMISSIONE | | | | | |
| POST OPERAM | | | | | | |
| RUMORE | ANTE OPERAM | X | Valori limite di emissione ed immissione accettabili in relazione alla classe di destinazione acustica | Fonometro integratore e analizzatore | ANTE OPERAM 24 ore per definire il clima acustico | ANTE OPERAM 1 misura per la caratterizzazione acustica dell'area per 24 ore |
| | CANTIERE | | | | | |
| | ESERCIZIO | | | | | |
| | DISMISSIONE | | | | | |
| | POST OPERAM | | | | | |

| Componente Ambientale | Fase di monitoraggio | | Parametri monitorati | Strumentazione/tecnica utilizzata | Durata del monitoraggio | Frequenza del monitoraggio |
|---|----------------------|----------|--|---|---|---|
| | | | | | | |
| CAMPI ELETTROMAGNETICI | ANTE OPERAM | | Induzione magnetica in relazione all'obiettivo di qualità pari a 3 µT | Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB), completo di visualizzazione LCD Sensore per la misura del campo elettrico da esterno di tipo isotropico, accoppiato allo strumento di misura. Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico | Misure puntuali di alcuni minuti in corrispondenza di eventuali punti sensibili Misure puntuali di alcuni minuti per verificare le previsioni progettuali in prossimità di elettrodotti e apparecchiature elettriche | POST OPERAM 1 volta post operam in più punti |
| | CANTIERE | | | | | |
| | ESERCIZIO | X | | | | |
| | DISMISSIONE | | | | | |
| | POST OPERAM | | | | | |
| PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI | ANTE OPERAM | | Presenza di elementi di valore paesaggistico, culturale e archeologico | / | Interventi puntuali in caso di ritrovamento di beni di interesse archeologico in fase di cantiere | CANTIERE Per tutta la durata della fase di cantiere |
| | CANTIERE | X | | | | |
| | ESERCIZIO | | | | | |
| | DISMISSIONE | | | | | |
| | POST OPERAM | | | | | |

Tabella 8: Programma dei monitoraggi

5. EVENTUALI AZIONI DI PREVENZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Si riportano di seguito, per ciascuna delle componenti oggetto di monitoraggio le azioni di prevenzione da porre in atto in caso di impatti significativi e/o negativi sulle componenti stesse.

5.1. ATMOSFERA – POLVERI

Fase cantiere

Si elencano di seguito le misure di mitigazione che saranno comunque messe in atto, qualsiasi sia il risultato della campagna di misura sopra descritta, ovvero che questa evidenzi o meno i limiti previsti per legge dei tre parametri monitorati (PM_{2,5} - PM₁₀ - PTS):

- costante bagnatura delle strade non asfaltate, nel periodo estivo anche tre volte al giorno;
- pulizia e bagnatura anche delle strade asfaltate percorse dai mezzi di cantiere limitrofe all'area di intervento;
- realizzazione di stazioni di lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento dei materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali sciolti polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi su strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o ricoprire con teli (nei periodi di inattività o nelle giornate di vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare eventuali barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli di terreno.

5.2. SUOLO

Qualora i parametri indicativi della fertilità del suolo diano valori che dimostrino un peggioramento delle caratteristiche pedologiche del suolo si potrà intervenire con interventi che migliorino le caratteristiche del suolo stesso. In particolare, si ipotizzano i seguenti interventi:

- una lavorazione della parte più superficiale del terreno con l'utilizzo di specifiche tecniche agricole;
- la concimazione, l'ammendamento e l'introduzione di sostanza organica ed humus, etc.

5.3. FAUNA

Nel caso si riscontrasse che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico produca una tangibile riduzione di habitat e quindi un peggioramento dello stato dell'ecosistema, potranno essere adottate opportune misure di mitigazione.

L'azione di mitigazione principale potrà essere la realizzazione di aree di naturalità nell'intorno della superficie dell'impianto, introducendo specie floristiche autoctone e realizzando "isole" in cui avifauna, fauna e microfauna possano ritrovare habitat adatti per scopi trofici, di riproduzione, di riparo e di nidificazione.

Infine, si ricorda che, in progetto è prevista la possibilità di passaggio della piccola fauna attraverso la recinzione dell'impianto che verrà posata sollevata da terra.

5.4. CAMPI ELETTROMAGNETICI

Fase di esercizio (post operam)

Atteso che il percorso del cavidotto non sarà prossimo ad alcun edificio civile e pertanto non è previsto che gli stessi edifici si trovino a distanza inferiore alla Distanza di prima approssimazione (**Dpa**) che garantisce un valore dell'induzione magnetica minore all'obiettivo di qualità, ovvero **3 μ T**, qualora si verificassero in fase di esercizio situazioni di questo genere si interverrà variando il percorso del cavidotto.

Inoltre, le apparecchiature elettriche saranno installate all'interno delle aree di impianto o della sottostazione elettrica nel cui intorno non sono presenti edifici di alcun genere. Non è pertanto ipotizzabile che edifici civili possano essere interessati da valori del campo di induzione magnetica superiori ai valori previsti dalla legge prodotti dall'impianto in progetto.

5.5. PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI

Fase di esercizio (post operam)

Al fine di mantenere una visuale non impattante o di riduzione dell'impatto visivo dall'esterno, è prevista la **formazione ex novo di una barriera costituita da una siepe mista sempreverde lungo il perimetro e le adiacenze confinanti dell'area di intervento.**

Ai fini della protezione visiva dell'impianto dall'esterno si ritiene sufficiente la creazione di un volume vegetato della larghezza di almeno 1,50 metri con un'altezza di circa 2,00 – 3,00 metri.

Il monitoraggio ambientale della barriera vegetativa dovrà essere finalizzato a controllare il corretto

attecchimento e accrescimento dei materiali vegetativi.

Quindi, si ipotizza che ad inizio della primavera e della stagione autunnale venga effettuato un controllo sulla eventuale moria di piante ed si effettui il risarcimento delle fallanze. Durante la stagione estiva, si prevede di controllare lo stato di stress idrico delle piante e, se del caso, si dovrà intervenire con un'adeguata irrigazione di soccorso. Allo stesso tempo sarà necessario **mantenere un costante controllo delle fitopatie** che potrebbero interessare la fascia vegetativa e del **corretto accrescimento delle singole piante**, con eventuali interventi di potatura.