



## PROGETTO DEFINITIVO

### PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO ACCOPPIATO AD UN SISTEMA BESS E AD UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE

Committente:

**URBA-I 130108 S.r.l.**

Via Giorgio Giulini, 2  
20123 Milano (MI)



**StudioTECNICO**  
**Ing. Marco G Balzano**

Via Canello Rotto, 3  
70125 BARI | Italy  
+39 331.6794367  
www.ingbalzano.com



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R0	12/10/2023	MFM	MBG	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

**SV664**

Data Elaborato:

**12/10/2023**

Revisione:

**R0**

Titolo Elaborato:

**Disponibilità Aree**

Progettista:

**ing. Marco G. Balzano**

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n. 9341  
Professionista Antincendio Elenco Ministero degli Interni BA09341I01837  
Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Tribunale Bari

Elaborato:

**V.04**



## Sommario

Sommario .....	2
1. Premessa .....	4
1.1 Generalità .....	4
1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa.....	6
1.3 Contatto.....	8
1.4 Localizzazione .....	9
IMPIANTO AGROVOLTAICO .....	9
IMPIANTO BATTERY ENERGY STORAGE.....	10
IMPIANTO IDROGENO VERDE .....	11
1.5 Oggetto del Documento.....	12
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA).....	13
2.1 Obiettivi .....	13
2.2 Approccio Metodologico e Attività di Monitoraggio Ambientale .....	14
2.3 Valutazione Parametri.....	15
3. COMPONENTE AMBIENTALE: ATMOSFERA.....	17
3.1 Fasi di cantiere – Componente ATMOSFERA .....	20
3.2 Fase di esercizio dell'impianto – Componente ATMOSFERA.....	23
3.3 Piano di monitoraggio – Componente ATMOSFERA .....	24
4. COMPONENTE AMBIENTALE: RISORSA IDRICA .....	28
Acque superficiali .....	28
Acque sotterranee.....	29
4.1 Fasi di cantiere – Componente IDRICA.....	31
4.2 Fase di esercizio – Componente IDRICA.....	33
4.3 Piano di monitoraggio – Componente IDRICA.....	34
5. COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO.....	38
5.1 Fasi di cantiere – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO .....	40
5.2 Fase di esercizio – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO.....	43
5.3 Piano di monitoraggio – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO.....	45
6. COMPONENTE AMBIENTALE: BIODIVERSITA' .....	51

6.1	Fase ante opera – Componente BIODIVERSITA' .....	53
6.2	Fasi di cantiere – Componente BIODIVERSITA' .....	53
6.3	Fase di esercizio – Componente BIODIVERSITA' .....	54
6.4	Piano di monitoraggio – Componente BIODIVERSITA' .....	57
	MANUTENZIONE E GESTIONE APIARIO .....	61
7.	COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE E VIBRAZIONI .....	63
7.1	Fasi di cantiere – Componente RUMORE e VIBRAZIONI .....	65
7.2	Fase di esercizio – Componente RUMORE e VIBRAZIONI .....	67
7.3	Piano di monitoraggio – Componente RUMORE e VIBRAZIONI .....	68
8.	COMPONENTE AMBIENTALE: PAESAGGIO .....	70
8.1	Fasi di cantiere – Componente PAESAGGIO .....	71
8.2	Fase di esercizio – Componente PAESAGGIO .....	72
8.3	Piano di monitoraggio – Componente PAESAGGIO .....	74
9.	COMPONENTE AGRONOMICA .....	76
9.1	Fasi di cantiere – Componente AGRONOMICA .....	77
9.2	Fasi di esercizio – Componente AGRONOMICA .....	78
10.	CONCLUSIONI .....	79

## 1. Premessa

### 1.1 Generalità

La Società URBA-I 130108 SRL, con sede in Via Giorgio Giulini, 2 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto Agri-fotovoltaico denominato “AgroPV – San Marco”.

L’iniziativa prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, ossia destinato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare *integrato* da un progetto agronomico studiato per assicurare la compatibilità con le caratteristiche pedo-agricole e storiche del sito.

Il progetto, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l’obiettivo di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita e garantendo, allo stesso tempo, una produzione agricola.

Il costo della produzione elettrica, mediante la tecnologia fotovoltaica, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dall’uso della fonte solare, quali zero emissioni di CO<sub>2</sub>, inquinanti solidi e liquidi, nessuna emissione sonora, ecc.

L’impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l’energia dei raggi solari. In particolare, l’impianto trasformerà, grazie all’esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell’energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati “inverter”, sarà ceduta alla rete elettrica nazionale.

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. il sole è risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. non genera inquinamento acustico
4. permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
5. presenta una estrema affidabilità sul lungo periodo (vita utile superiore a 30 anni);
6. i costi di manutenzione sono ridotti al minimo;
7. il sistema presenta elevata modularità;
8. si presta a facile integrazione con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

L’impianto in progetto consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 4 di 82



L'iniziativa si inquadra, altresì, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società intende realizzare nella Regione Puglia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile che, a partire dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 sono state anche dall'Accordo sul Clima delle Nazioni Unite (Parigi, Dicembre 2015) e dal pacchetto di proposte legislative climatico "Fit for 55" a livello internazionale oltre che dal Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC - 2020) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - 2021) a livello nazionale. Tutti gli strumenti di pianificazione concordano nel porre la priorità sulla transizione energetica dalle fonti fossili alle rinnovabili che, oltre a ridurre gli impatti sull'ambiente, contribuiscono a migliorare il tenore di vita delle popolazioni e la distribuzione di reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche o insulari, anche grazie alla creazione di posti di lavoro locali permanenti che consente una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia solare costituisce senza dubbio una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

Di rilievo il Regolamento UE n. 2577/2022 che, al fine di favorire ulteriormente la transizione e l'indipendenza energetica dell'Unione Europea, stabilisce che gli impianti FER sono ex lege di interesse pubblico prevalente rispetto ad altri interessi potenzialmente in conflitto.

In ragione delle motivazioni sopra esposte, al fine di favorire la transizione energetica verso soluzioni ambientalmente sostenibili la società proponente intende sottoporre all'iter valutativo l'iniziativa agrivoltaica oggetto della presente relazione.

La tipologia di opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV articolo 2 lettera b) del D.Lgs 152/2006, aggiornato con il D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

La progettazione è stata svolta utilizzando le ultime tecnologie con i migliori rendimenti ad oggi disponibili sul mercato. Considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tipologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Il progetto agronomico, da realizzare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, è stato studiato sin dalle fasi iniziali in base ad un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto capace di favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Garantire la continuità delle attività colturali condotte sul fondo e preservare il contesto paesaggistico.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 5 di 82

## 1.2 Descrizione sintetica dell'iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi in agro dei Comuni di Orta Nova, Ascoli Satriano, Ortona, Candela e Deliceto (FG), circa 8,8 km a Sud-Ovest del centro abitato di Orta Nova.

Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante tracker monoassiali, ovvero inseguitori solari azionati da attuatori elettromeccanici capaci di massimizzare la produttività dei moduli fotovoltaici ed evitare il prolungato ombreggiamento del terreno sottostante.

Questa tecnologia elettromeccanica consente di seguire quotidianamente l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione e massimizzando la producibilità e la resa del campo.

Circa le attività agronomiche da effettuare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, si è condotto uno studio agronomico finalizzato all'analisi pedo-agronomica dei terreni, del potenziale, della vocazione storica del territorio e dell'attività colturale condotta dall'azienda agricola proprietaria del fondo.

Il progetto prevede, oltre alle opere di mitigazione a verde dislocate lungo le fasce perimetrali, un articolato progetto agronomico nelle aree utili interne ed esterne la recinzione, oltre alla installazione di apiari per favorire la biodiversità.

La scelta agronomica ha tenuto conto della tipologia e qualità del terreno/sottosuolo e della disponibilità idrica. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche.

Collegate all'iniziativa agrivoltaica presentata, sono previsti anche un impianto di produzione di idrogeno verde e un sistema di accumulo.

L'idrogeno verde sarà prodotto usando corrente prodotta dalla centrale fotovoltaica in progetto; risulta essere la tipologia di idrogeno più sostenibile tra le diverse modalità di produzione. Nel sito individuato per la realizzazione dell'impianto di idrogeno è presente un metanodotto SNAM.

Il sistema di accumulo, o energy storage, è fondamentale per le necessità sempre crescenti di produzione energetica green, basata su fonti rinnovabili come solare ed eolico caratterizzate da una produzione non programmabile. L'iniziativa, dunque, al fine di poter soddisfare la domanda di energia senza precludersi la possibilità di contribuire alla erogazione del surplus di domanda rispetto alle previsioni, prevede la realizzazione di un Impianto di Stoccaggio di Energia connesso in media tensione alla Stazione di Elevazione Utente.



Il Battery Energy Storage System o BESS è un dispositivo elettrochimico che, grazie alla capacità di convertire l'energia elettrica in energia chimica e viceversa, consente di stoccare l'energia prodotta dalla componente fotovoltaica dell'impianto agrivoltaico e, a seconda della necessità della rete e dinamiche del mercato energetico, di erogarla in un momento diverso da quello di produzione, ovvero, in un prossimo futuro di partecipare alle attività per la stabilità della rete elettrica nazionale.

Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni e ai layout di dettaglio.

Per quel che concerne l'impianto fotovoltaico, esso avrà una potenza complessiva pari a 70,40 MWn – 85,3944 MWp.

L'impianto sarà composto da inverter trifase, connessi a gruppi a trasformatori BT/MT o BT/AT (per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato).

L'impianto sarà collegato in A.T. alla Rete di Trasmissione gestita da Terna S.p.A.

In base alla soluzione di connessione (STMG TERNA – CODICE PRATICA 202001451), l'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete di trasmissione in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Deliceto".

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.



Fig. 1-1: Progetto agrivoltaico

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 7 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

## 1.3 Contatto

---

Società promotrice: URBA-I 130108 S.R.L

Indirizzo: Via Giorgio Giulini, 2  
20213 MILANO  
PEC: urba130108@legalmail.it  
Mob: +39 331.6794367

Progettista: Ing. MARCO G. BALZANO

Indirizzo: Via Canello Rotto, 03  
70125 BARI (BA)  
Tel. +39 331.6794367  
Email: studiotecnico@ingbalzano.com  
PEC: ing.marcobalzano@pec.it

STUDIOTECNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 8 di 82



## 1.4 Localizzazione

### IMPIANTO AGROVOLTAICO

L'area contrattualizzata dal proponente, dell'estensione di 222,64 ha, sarà destinata alla realizzazione dell'impianto in progetto, denominato "AgroPV-San Marco", si trova in Puglia nel Comune di Orta Nova (FG) e Ascoli Satriano (FG), in località "San Marco".



Fig. 1-2: Localizzazione area di intervento – in azzurro le aree dell'impianto agrivoltaico – in verde le aree agricole esterne

Coordinate GPS:

Latitudine: 41.258369° N

Longitudine: 15.618153° E

Altezza s.l.m.: 166 m

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 9 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECHNICO  
ing. Marco BALZANO  
PROF. 318/2008

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

## IMPIANTO BATTERY ENERGY STORAGE

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto Battery Energy Storage System (BESS) per il progetto "AgroPV-San Marco" è collocata nel comune di Deliceto, Foglio 42 Particella 383.



Fig. 1-3: Localizzazione area di intervento – in azzurro l'area dedicata al BESS

Coordinate GPS:

Latitudine: 41.219124° N

Longitudine: 15.480917° E

Altezza s.l.m.: 288 m

STUDIOTECHNICO   
ing. Marco BALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 10 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECHNICO  
ingMarcoBALZANO  
PROF. 318/93/93

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

## IMPIANTO IDROGENO VERDE

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto di produzione di Idrogeno Verde per il progetto "AgroPV-San Marco" è collocata nel foglio 1 del comune di Candela.

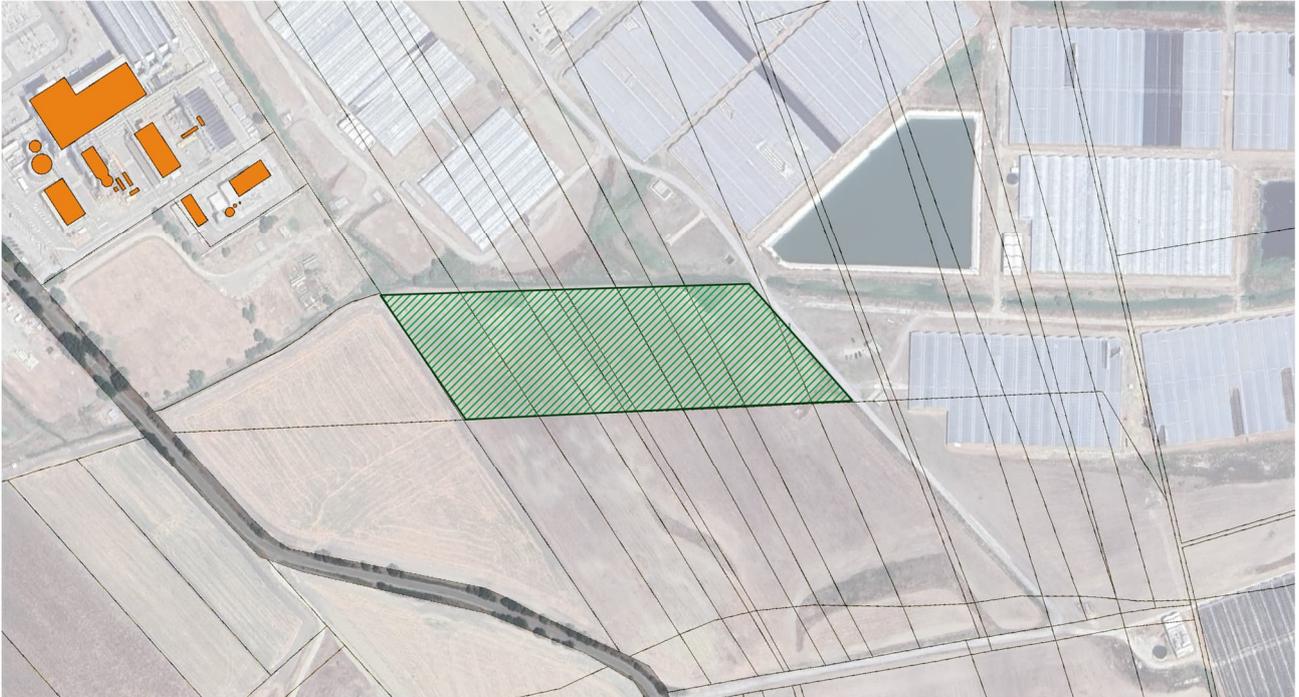


Fig. 1-4: Localizzazione area di intervento – in verde l'area dedicata all'impianto di produzione di Idrogeno Verde

Coordinate GPS:

Latitudine: 41.200156°N

Longitudine: 15.480478°E

Altezza s.l.m.: 240 m

STUDIOTECHNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 11 di 82

## 1.5 Oggetto del Documento

Il presente studio, riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente alla realizzazione di un impianto fotovoltaico da ubicarsi in area agricola nei comuni di Orta Nova e Ascoli Satriano (FG).

Il presente piano, seppure con propria autonomia, garantisce la piena coerenza con i contenuti presenti nello SIA relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede l'attuazione del progetto (ante operam) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (in corso d'opera e post operam). Questo documento mira a svolgere una funzione complementare e di ausilio allo Studio di Impatto Ambientale redatto e riporta le principali attività di monitoraggio da eseguire nelle diverse fasi di realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto.



## 2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione e gli impatti in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale – PMA – delle opere soggette a procedure di VIA - D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.- Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il documento di PMA, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

### 2.1 Obiettivi

Avere un quadro ambientale completo del contesto in cui si va ad operare è indispensabile per eseguire un monitoraggio "mirato" e discriminare se, e in quale entità, un'eventuale variazione delle caratteristiche delle matrici ambientali ritenute coinvolte, in termini di impatto, può essere imputata alle attività oggetto di progettazione o ad altri fattori.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il monitoraggio rappresenta, pertanto, l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali generati dall'opera nelle fasi di cantiere e di esercizio; esso rappresenta lo strumento che fornisce una misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano coerenti

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 13 di 82

con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA. Il Piano di Monitoraggio Ambientale illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) del progetto relativo alla realizzazione di un parco agrivoltaico sito nel comune di Orta Nova, Ascoli Satriano e Deliceto (FG).

In riferimento alle finalità del monitoraggio ambientale e in accordo con quanto definito dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.lgs. 152/2006 e s.m.i; D.lgs. 163/2006 e s.m.i.) redatte dall'ISPRA, gli obiettivi da perseguire sono i seguenti:

- controllare, nella fase di costruzione, di esercizio e di dismissione le previsioni di impatto individuate negli studi ambientali;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam (nell'accezione data nel presente PMA) in modo da verificare i cambiamenti delle componenti ambientali;
- garantire, durante la costruzione delle opere, il controllo dello stato dell'ambiente e delle pressioni ambientali prodotte dalla realizzazione dell'opera, anche attraverso l'indicazione di eventuali situazioni di criticità da affrontare prontamente con idonee misure correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate al fine di poter intervenire per la risoluzione di impatti residui.

## 2.2 Approccio Metodologico e Attività di Monitoraggio Ambientale

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

- **Monitoraggio** – L'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
- **Valutazione** – La valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
- **Gestione** – La definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
- **Comunicazione** – L'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

In accordo alle linee guida 2014 del MATTM gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- Monitoraggio ante operam (AO) o monitoraggio dello scenario di base: verifica dello scenario ambientale di riferimento riportato nella baseline del SIA (scenario di base) prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera.
- Monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera (CO) e/o post operam (PO) (nell'accezione data nel presente PMA) – verifica della valutazione degli impatti elaborata del SIA e delle potenziali variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri di riferimento per le componenti ambientali soggette a monitoraggio. Tali attività consentiranno di:
  - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA in fase di costruzione e di esercizio;
  - individuare eventuali aspetti non previsti rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- Comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti alle autorità preposte ad eventuali controlli.

Le componenti ambientali oggetto di analisi così come indicato dalle Linee Guida sono:

- Atmosfera
- Ambiente Idrico
- Suolo e Sottosuolo
- Biodiversità
- Agenti Fisici
- Paesaggio

Considerando che lo stato e la qualità di tutte le componenti ambientali sopra elencate è stato già descritto nello SIA (SV664-V.03b SIA Ambientale), il seguente studio si occupa della definizione del piano di monitoraggio in funzione dei potenziali effetti impattanti del progetto sui fattori ambientali.

### 2.3 Valutazione Parametri

La scelta dei parametri ambientali (chimici, fisici, biologici) che caratterizzano lo stato qualitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA e deve essere focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi. Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori

ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA indicherà:

1. valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti;
2. valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati;
3. Criteri di elaborazione;
4. Gestione delle anomalie.

La valutazione degli impatti sulle componenti ambientali sarà svolta considerando gli effetti (positivi e negativi) ai quali saranno sottoposte le stesse componenti nelle diverse fasi di realizzazione del progetto agrivoltaico.

### 3. COMPONENTE AMBIENTALE: ATMOSFERA

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Con il Regolamento Regionale del 21 maggio 2008, la regione Puglia ha adottato il Piano Regionale Qualità dell'Aria (PRQA), il cui obiettivo principale è il conseguimento del rispetto dei limiti di legge per quegli inquinanti – PM10, NO2 e ozono – per i quali sono stati registrati superamenti. Il territorio regionale è stato suddiviso in quattro zone con l'obiettivo di distinguere i comuni in funzione alla tipologia di emissione a cui sono soggetti e delle conseguenti diverse misure di risanamento da applicare:

ZONA A: comprende i comuni in cui la principale sorgente di inquinanti in atmosfera è rappresentata dal traffico veicolare;

ZONA B: comprende i comuni sul cui territorio ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC;

ZONA C: comprende i comuni con superamento dei valori limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC;

ZONA D: comprende tutti i comuni che non mostrano situazioni di criticità.

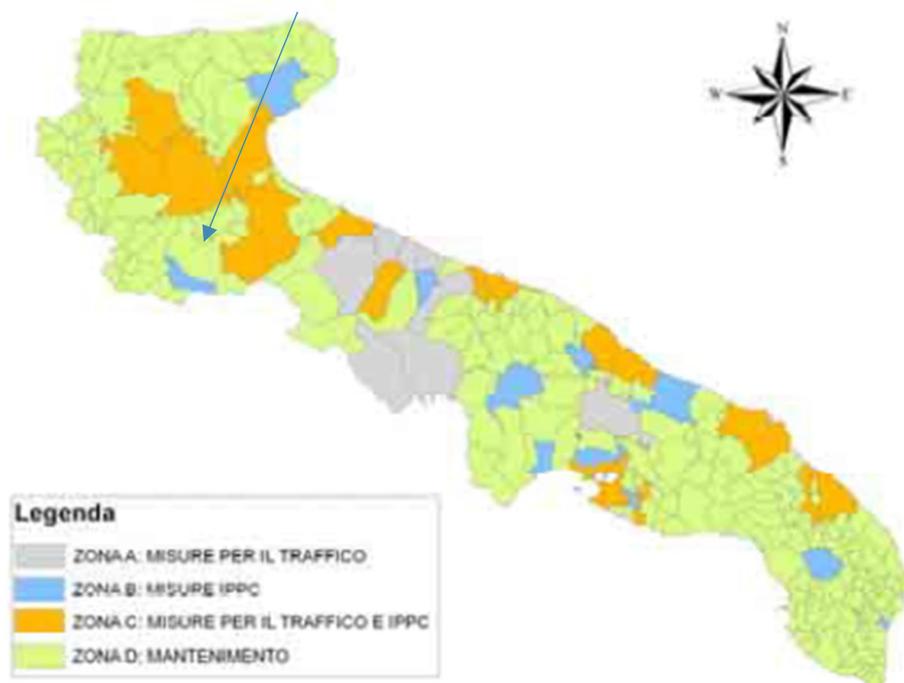


Figura 3-1: PRQA – Zonizzazione

Il Piano, quindi, individua "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zone D) e misure di risanamento per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zone A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zone B) o ad entrambi (Zone C).

L'area di impianto ricade in Zona D, come da cartografia allegata; il presente progetto, grazie alla produzione di energia da fonte rinnovabile, favorirà la riduzione di immissione di inquinanti in atmosfera coerentemente agli obiettivi fissati dalla Commissione Europea al punto A.21 del Next Generation EU.

Con riferimento alla stazione di monitoraggio dell'aria più vicina all'impianto gestita da ARPA Puglia (**Candela - Ex Comes**), sono state prese in considerazione le soglie di valutazione riferite a inquinanti come:

- ♣ biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) per la protezione della salute umana (media oraria);
- ♣ particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>), media giornaliera ed annuale;
- ♣ monossido di carbonio (CO);
- ♣ ozono (O<sub>3</sub>).

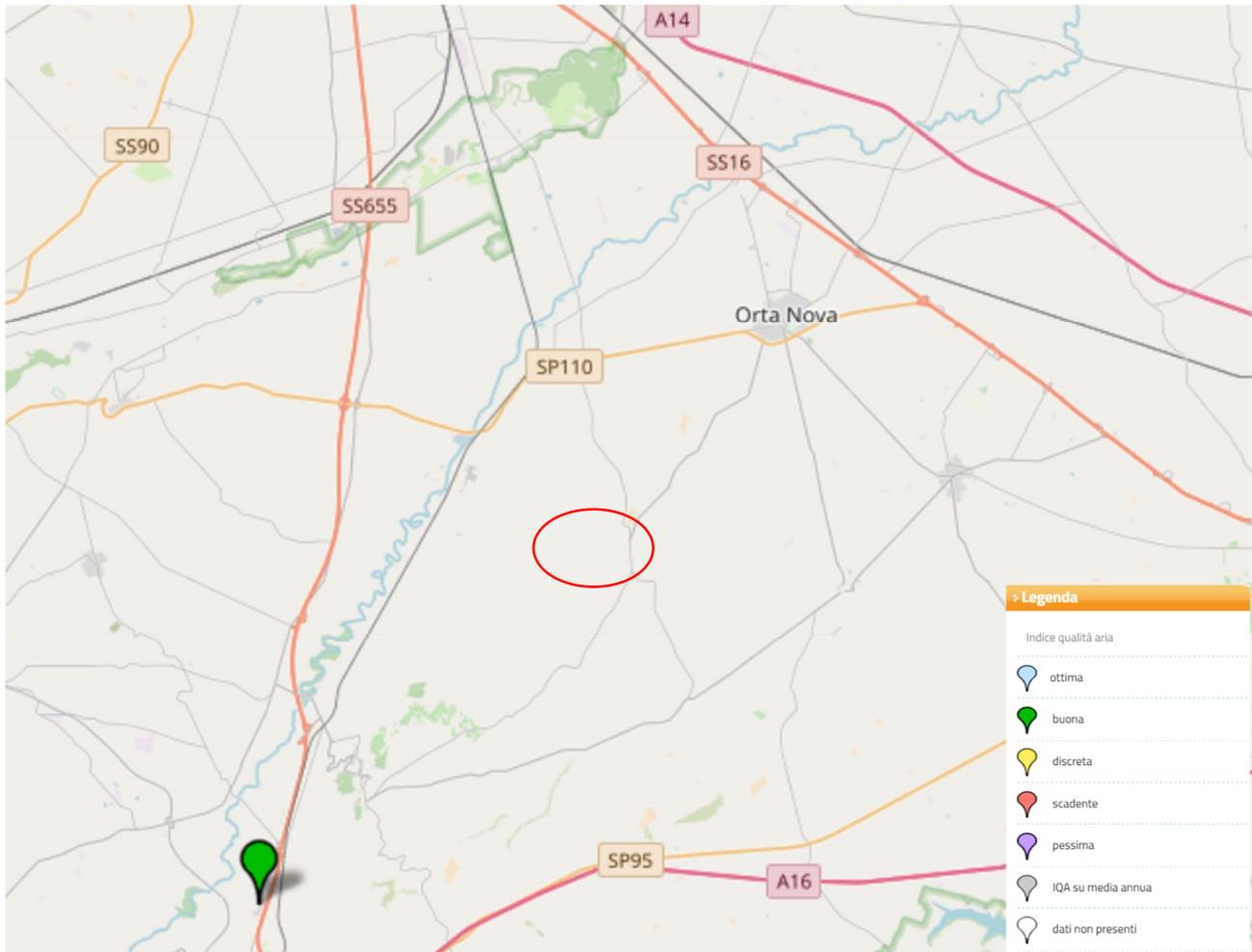


Figura 3-2: Qualità aria centralina Foggia

Così come risultante dai sensori installati nella stazione di monitoraggio per il rilevamento della qualità dell'aria nei territori della città di Candela, la macroarea di insediamento circostante il sito d'impianto è caratterizzata da una qualità dell'aria Buona.

STUDIOTECNICO  
ing.MARCOBALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 19 di 82

### 3.1 Fasi di cantiere – Componente ATMOSFERA

In questo capitolo si analizzano i potenziali impatti a seguito delle fasi di realizzazione del cantiere per la realizzazione e lo smantellamento dell'impianto agrivoltaico. Definiti i potenziali effetti sull'atmosfera, verranno descritte le azioni finalizzate al contenimento del problema;

I fattori potenzialmente impattanti sullo stato di qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono:

- emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi impegnati nelle attività di cantiere;
- emissioni polverulente legate agli scavi di terra ed al transito dei mezzi di cantiere;
- emissioni in atmosfera connesse al traffico indotto;
- lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto.

L'area di intervento è raggiungibile da Nord distaccandosi dalla Strada Provinciale 92. Essendo una strada asfaltata e facilmente percorribile, il transito non produrrà eccessivo sollevamento di polveri. Inoltre, la divisione dell'area di impianto in più cluster permetterà di ripartire il traffico generato dai mezzi coinvolti in fase di cantiere e dismissione, nonché di ridurre al minimo gli attraversamenti dei macchinari all'interno dell'area di impianto nelle operazioni di stoccaggio e approvvigionamento.



Figura 3-3: Stralcio layout cantiere

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 20 di 82

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono:

- ricettori antropici, quali aree urbane continue e discontinue, nuclei abitativi e rurali e zone industriali frequentate da addetti (uffici, mense);
- ricettori naturali: Aree Naturali Protette, Aree Natura 2000, IBA e Zone Umide di Importanza Internazionale.

Come descritto in precedenza, il progetto sarà inserito in un contesto prevalentemente agricolo, distante circa 10 km dal centro di Orta Nova (FG) e 8 km da Ascoli Satriano (FG) ed al di fuori dei principali ricettori naturali, così come elencati sopra.

Si stima che gli effetti generati dalle emissioni durante la fase di cantiere potranno essere percepibili solo nelle aree prossime al cantiere stesso e, comunque, di natura reversibile nel breve termine in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere si abbia un ripristino delle condizioni in tempi comunque contenuti.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le attività, si opererà rispettando alcuni accorgimenti come:

- evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- utilizzare mezzi rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e mantenerli in buone condizioni di manutenzione;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto per ridurre il numero di viaggi giornalieri;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, le idonee misure di mitigazione previste nello SIA a carattere operativo e gestionale; in particolare:

- bagnatura del terreno nelle aree di cantiere considerando un raggio minimo di 200m da questi;
- umidificazione dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, effettuando una costante bagnatura delle aree interessate da movimentazione di terreno dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere;
- in caso di presenza di evidente ventosità, dove necessario, realizzare apposite misure di protezione superficiale delle aree assoggettate a scavo o riporto tramite teli plastici ancorati a terra;
- lavaggio, ove necessario, delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità esterna;
- adeguata programmazione delle attività;



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECNICO  
ingMarcoBALZANO  
PROV. BARI N. 3119/2013

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- Il materiale di scavo verrà in parte utilizzato per i rinterri e livellamenti in fase di cantiere, e in parte, nel caso si renda necessario, adeguatamente smaltito. In particolare, il terreno vegetale proveniente dallo scortico del terreno agricolo sarà riutilizzato all'interno della zona di impianto oppure potrà essere ceduto a consorzi agricoli per il riutilizzo.



STUDIOTECNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 22 di 82

### 3.2 Fase di esercizio dell'impianto – Componente ATMOSFERA

L'area di progetto sarà occupata da moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio (in media 30 anni). Tra le strutture per il supporto dei moduli il progetto agronomico prevede la coltivazione Ulivo e Mandorlo, e di essenze mellifere nelle restanti aree, mentre l'impianto sarà circondato da verde perimetrale; in aggiunta a ciò, si installeranno delle arnie per l'apicoltura.

Considerando che l'impianto fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni da altre fonti fossili a parità di energia pulita generata tramite questa fonte rinnovabile e dall'implementazione di una componente agronomica non presente prima. Allo stesso tempo, l'assenza di processi di combustione o processi che comunque implicano incrementi di temperatura e la mancanza totale di emissioni, dimostra che l'inserimento e il funzionamento di un impianto fotovoltaico non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

MANCATE EMISSIONI DI INQUINANTI		
Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO <sub>2</sub> (Anidride carbonica)	692,2 t/GWh	<b>110.000 t/anno</b>
NO <sub>x</sub> (Ossidi di azoto)	0,890 t/GWh	<b>141,50 t/anno</b>
SO <sub>x</sub> (Ossidi di zolfo)	0,923 t/GWh	<b>146,70 t/anno</b>
Combustibile	0,000187 tep/kWh	<b>29.722 tep/anno</b>

\*tep: tonnellata equivalente di petrolio

La tabella presentata raccoglie in termini previsionali le emissioni che, in base alla produttività stimata dell'impianto, saranno evitate a parità di energia prodotta. Si specifica come i fattori di emissione specifici siano suscettibili di variazione in funzione del mix energetico nazionale.

Le uniche emissioni saranno generate dagli autoveicoli per il trasporto delle unità di personale che svolgeranno lavori di manutenzione e controllo dell'impianto, comunque trascurabili e svolte in un contesto, come quello dell'agro di Foggia, che prevede il passaggio costante di vetture (agricole e non) durante tutto l'arco della giornata.

### 3.3 Piano di monitoraggio – Componente ATMOSFERA

L'area di impianto è risulta suddivisa in diversi cluster per presenza di corsi d'acqua non perimetrati ed individuati attraverso lo studio idraulico della Proponente. L'insieme delle ditte catastali coinvolte, inoltre, che non costituisce un tessuto omogeneamente distribuito, concorre alla clusterizzazione dell'area di impianto. Tale suddivisione permetterà la divisione anche delle aree di cantiere, che risulteranno quindi localizzate e di breve estensione, temporale e spaziale, minimizzando così anche gli impatti sull'atmosfera.

A margine di quanto detto si ritiene comunque necessaria la redazione di un piano di monitoraggio, proprio allo scopo di verificare quanto ipotizzato.

Avendo descritto l'area come potenzialmente interessata da sollevamento di polveri e gas di scarico dei macchinari durante la fase di realizzazione e dismissione dell'impianto si ritiene coerente la definizione di un punto di monitoraggio posizionato in maniera strategica rispetto allo svolgimento e alla localizzazione delle attività di cantiere. Nel dettaglio, si è scelto di posizionare il punto di monitoraggio nei pressi delle aree di stoccaggio situate nelle vicinanze dei due accessi all'impianto;

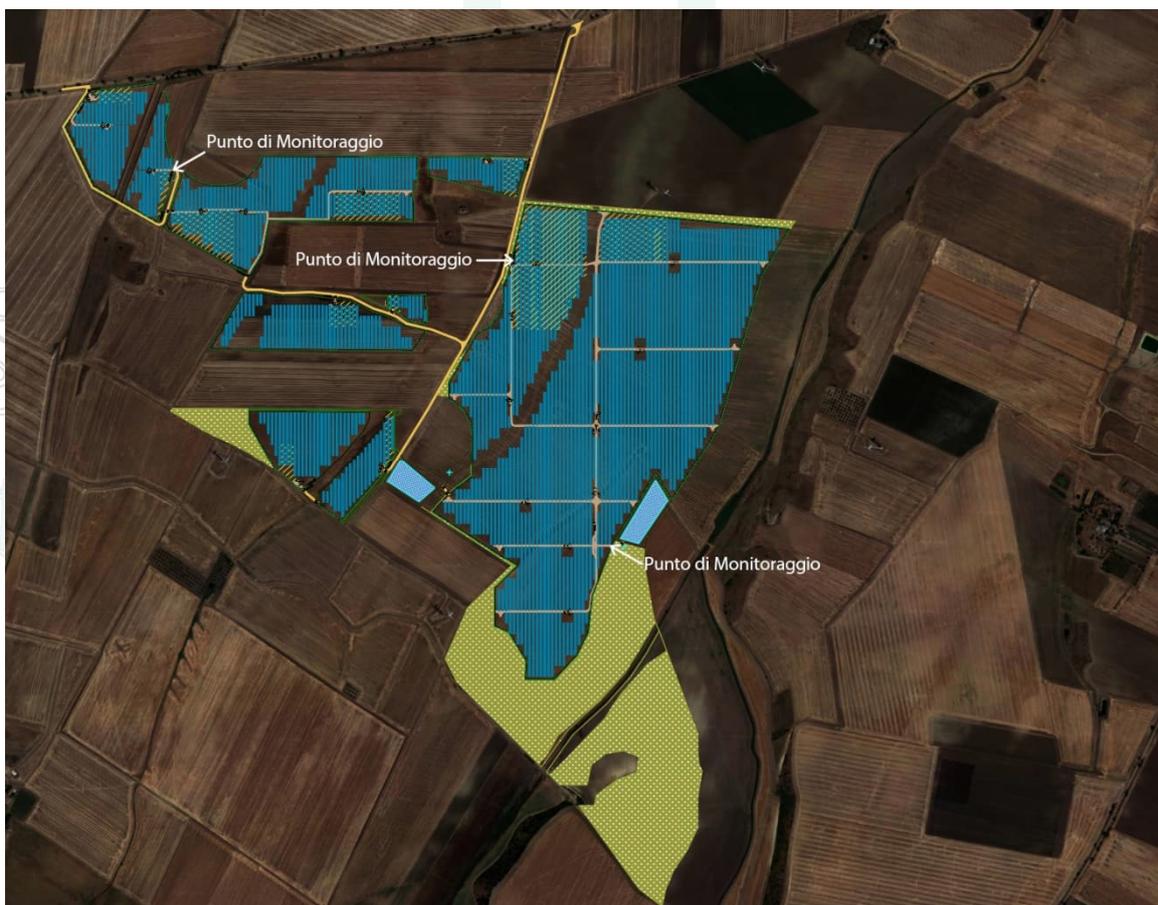


Figura 3-4: Individuazione punto di monitoraggio

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 24 di 82

La tabella presentata raccoglie i principali parametri da tenere in considerazione, in quanto influenzabili dalle attività di cantiere svolte:

PARAMETRO	DESCRIZIONE	VALUTAZIONE	VALORE LIMITE
PM <sub>10</sub>	Insieme di sostanze solide e liquide con diametro inferiore a 10 micron. Derivano da emissioni di autoveicoli, processi industriali, fenomeni naturali.	Media Giornaliera	50µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Gas tossico che si forma nelle combustioni ad alta temperatura. Sue principali sorgenti sono i motori a scoppio, gli impianti termici, le centrali termoelettriche.	Massimo Giornaliero	200µg/m <sup>3</sup>
CO	Sostanza gassosa, si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali	Max media mobile 8h giornaliera	10mg/m <sup>3</sup>

Il monitoraggio della qualità dell'aria avverrà tramite stazione di monitoraggio mobile da utilizzare per l'analisi della qualità dell'aria nella zona del cantiere, in linea alle specifiche del D.lgs. No. 155/2010 e smi; la stazione sarà dotata di strumentazione meteorologica (conforme agli standard WMO) e fornirà dati per parametri così come analizzati in precedenza.

Dal punto di vista temporale, le analisi sulla qualità dell'aria si svolgeranno nel seguente modo:

- Rilievo ante operam: il primo step consentirà di caratterizzare le aree oggetto di intervento, al fine di conoscere lo status e la qualità dell'aria prima dell'inizio delle attività, fornendo così un criterio di paragone per la definizione degli obiettivi di qualità che si vorrebbero garantire durante le successive fasi di lavorazione. Tali valori, insieme ai limiti di legge dei parametri considerati ed insieme ai valori registrati dalla stazione di monitoraggio di ARPA Puglia più vicina all'impianto, saranno i riferimenti per l'attività di monitoraggio.
- Rilievo in fase di cantiere: nel medesimo luogo di misura si dovrà effettuare un rilievo nel corso delle lavorazioni, con tempistiche e modalità come di seguito proposte;

In considerazione del cronoprogramma redatto a livello definitivo per le attività cantieristiche, le campagne di misura in fase di cantiere si effettueranno ad inizio dei lavori, ovvero nella prima fase in cui si concentreranno le attività di movimentazione delle terre e del trasporto e posa in opera di strutture, moduli fotovoltaici, cabine ed elettrodotti. Nel dettaglio, si effettueranno due campagne di indagine:

- La prima avrà luogo entro il primo mese dall'inizio delle attività, ovvero in concomitanza con le principali fasi di movimentazione, pulizia e predisposizione dell'area per la realizzazione dell'impianto;
  - La seconda sarà effettuata nel periodo coincidente con il trasporto e la posa in opera di materiali principali come strutture d'infissione e moduli.
- Rilievo in fase di esercizio: per la fase di esercizio, alla luce di quanto descritto nel capitolo precedente (emissioni in atmosfera pari a zero), non si ritiene necessario il monitoraggio della componente atmosfera;
  - Rilievo in fase di cantiere – dismissione: al contrario della fase di realizzazione dell'impianto, la fase di cantiere per la dismissione consisterà nella sola rimozione delle strutture fotovoltaiche interne all'impianto. Il monitoraggio permetterà di controllare il rispetto delle condizioni atmosferiche così come registrate ante operam a dimostrazione che la realizzazione dell'iniziativa non abbia interferito con la componente atmosferica. Il rilievo avverrà nella fase terminale delle opere di dismissione.

La durata della campagna di monitoraggio sarà strettamente legata alla necessità di ottenere una restituzione numerica tale da poter essere confrontata con i valori di legge calcolati sulla base di medie giornaliere.

Come ausilio si riporta il cronoprogramma delle attività:

	MESE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>OPERE CIVILI PRELIMINARI</b>												
Rilievo e Tracciamento Impianto	x	x										
Cantierizzazione		x										
Pulizia e sistemazione Terreno		x	x									
Realizzazione Viabilità Interna			x	x								
Realizzazione Recinzione Perimetrale, Siepi, Cancelli, Impianto Illuminazione e di Videosorveglianza			x	x	x							
Allestimento Opere di Mitigazione, Opere Agricole e impianti Relativi									x	x		
<b>INSTALLAZIONE IMPIANTO</b>												
Trasporto Strutture Trackers				x	x	x						
Posa in Opera Trackers					x	x	x	x				
Trasporto Inverter e Cabine Prefabbricate					x							
Posa in Opera di Inverter Cabine Prefabbricate						x						
Trasporto Moduli Fotovoltaici						x	x	x				
Posa in Opera Moduli Fotovoltaici							x	x	x			
Posa Cavidotto, Cablaggio Stringhe, Collegamento Sottocampi							x	x	x			
Posa di Elettrodotta Interrato MT								x	x			
Realizzazione Sottostazione Elettrica di Trasformazione e Collegamenti alla RTN									x	x		
<b>COLLAUDI E MESSA IN ESERCIZIO</b>												
Test a Freddo											x	
Commissioning Inverter											x	
Commissioning Trackers											x	
Test di Collaudo Tecnico											x	
Messa in Esercizio												x
Smobilizzo del Cantiere												x

Per la valutazione dell'impatto della realizzazione dell'opera nella fase di cantiere durante il monitoraggio, i dati rilevati in situ saranno confrontati con i limiti di legge. In caso di superamento, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto da parte dell'attività di cantiere che dovrà essere opportunamente indagata. È infatti possibile che il risultato ottenuto sia dovuto a cause esterne alle attività di cantiere o sia dovuto a un errore nel rilevamento dell'indicatore.

In particolare, qualora si dovessero riscontrare superamenti correlabili alle attività di cantiere, si potranno prevedere, in aggiunta alle misure di mitigazione già previste, ulteriori interventi quali ad esempio:

- incrementare la frequenza delle bagnature;
- verificare le condizioni di polverosità e lo stato generale dei mezzi utilizzati;
- incrementare i controlli finalizzati a garantire l'effettiva applicazione delle misure di mitigazione previste.

In certi casi l'anomalia può perdurare per più giorni. La ripetizione della misura, nell'ambito della qualità dell'aria non è da considerarsi come ripetizione dell'intera campagna di monitoraggio, bensì come ripetizione nell'arco di breve tempo come, ad esempio, le medie orarie o giornaliere successive al verificarsi dell'evento anomalo. In questi casi specifici si può passare dallo stato di anomalia a quello di attenzione o allarme anche dopo un solo giorno.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo, avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'organo di controllo quale azione correttiva intraprendere.

Il piano di monitoraggio ambientale per la componente atmosferica si svolgerà nella seguente modalità:

Punti di Monitoraggio	Fase	Rilievi	Modalità
3	Ante Operam	1	Stazione di monitoraggio mobile
3	Fase di cantiere	2	Stazione di monitoraggio mobile
-	Fase di esercizio	-	-
3	Dismissione	1	Stazione di monitoraggio mobile

## 4. COMPONENTE AMBIENTALE: RISORSA IDRICA

### ACQUE SUPERFICIALI

I caratteri morfologici e idrografici del sito di studio sono quelli tipici del Tavoliere delle Puglie, caratterizzato da una serie di superfici pianeggianti, più o meno estese, interrotte dai principali corsi d'acqua e da locali canali e/o marane a deflusso spiccatamente stagionale. In quest'area l'idrografia superficiale presenta un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra interrotti da piene in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi.

Nel complesso l'area di progetto non è interessata dalla presenza di fenomeni erosivi in senso lato né è soggetta a rapida evoluzione e rimodellamento morfologico (inteso esclusivamente in termini di agenti esogeni naturali), in quanto questo si esercita in forma marginale ed attenuata e del tutto trascurabile ai fini degli interventi previsti.

Il sito dove saranno installati i pannelli fotovoltaici è posizionato nella piana del tavoliere lungo un debolissimo pendio orientato a NE, in cui si registra, attraverso lo studio idraulico della proponente la presenza di aree inondabili. Dall'analisi delle perimetrazioni del PAI Puglia è inoltre stato possibile osservare come l'area in cui saranno installati i pannelli fotovoltaici risulta interessata da perimetrazioni di pericolosità idraulica.

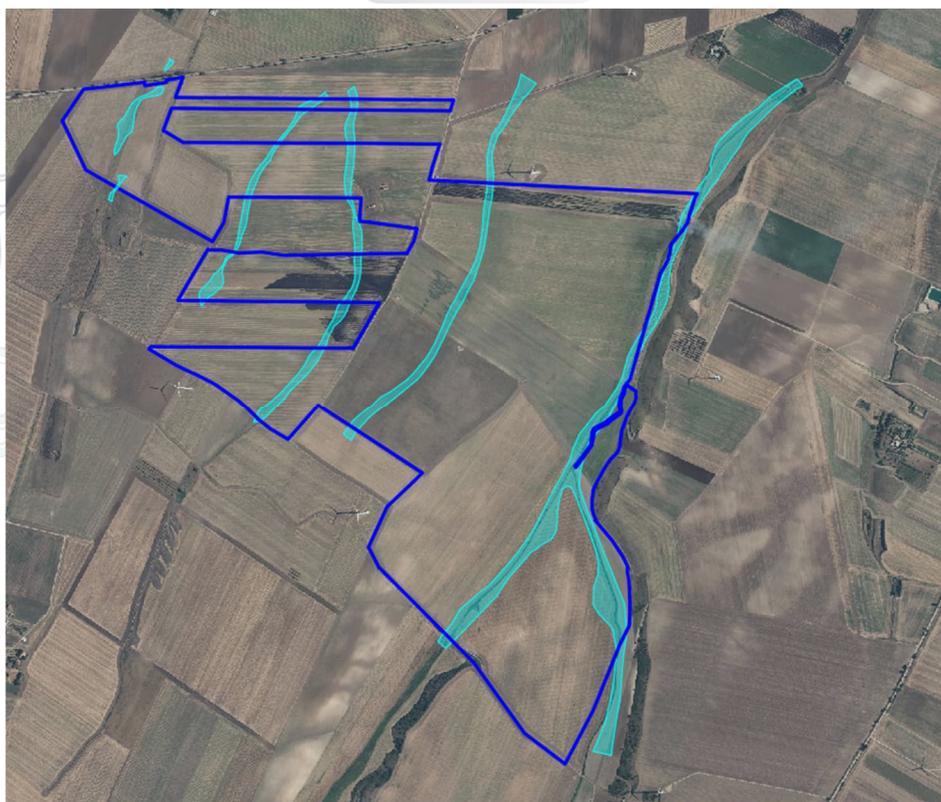


Figura 4-1: in Blu le aree nelle disponibilità del proponente e in azzurro le aree inondabili a seguito dello studio idraulico

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 28 di 82



Anche l'analisi della carta idrogeomorfologica mostra interferenze tra reticoli idrografici e l'area di impianto.



Figura 4-2: Stralcio carta idrogeomorfologica

## ACQUE SOTTERRANEE

Dal punto di vista idrogeologico, l'area di studio è interessata dalla presenza dell'acquifero poroso superficiale del Tavoliere, la cui falda è ospitata nei depositi quaternari di copertura di questa unità fisiografica. Detti depositi, il cui spessore aumenta procedendo da SE verso NW, ospitano una estesa falda idrica generalmente frazionata su più livelli. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati in zona, evidenziano infatti l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso, permeabili ed acquiferi, intercalati a livelli limo-argillosi a minore permeabilità, con ruolo di acquitardi.

La base della circolazione idrica è rappresentata dalle argille grigio-azzurre (argille subappennine) la cui profondità di rinvenimento risulta progressivamente maggiore procedendo da SE verso NW. I diversi livelli in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 29 di 82

idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. L'acqua si rinviene in condizioni di falda libera nei livelli idrici più superficiali e in pressione in quelli più profondi. A tale sistema acquifero, nel suo complesso, si dà il nome di falda superficiale del Tavoliere.

L'andamento delle isopieze, ricostruite sulla base dei dati raccolti in un recente monitoraggio, mostra una generale corrispondenza con la topografia: le quote piezometriche, infatti, tendono a diminuire procedendo da SO verso NE consentendo di definire una direttrice di deflusso preferenziale in tal senso. Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell'area oggetto di studio, questi ultimi rientrano nell' "Acquifero poroso superficiale".

Nell'area di interesse, attualmente, sulla base delle indicazioni e delle cartografie redatte per il PTA, la superficie piezometrica della falda acquifera, in stato di quiete, si trova a circa 250 m slm.

In corrispondenza del sito di progetto, la falda, sulla base delle informazioni desunte da alcuni pozzi per il prelievo idrico presenti nel database dell'ISPRA, è posizionata a circa 30-50 metri di profondità dal piano campagna, e pertanto non dovrebbe interessare le strutture di fondazione su cui saranno installati i tracker dei pannelli fotovoltaici.

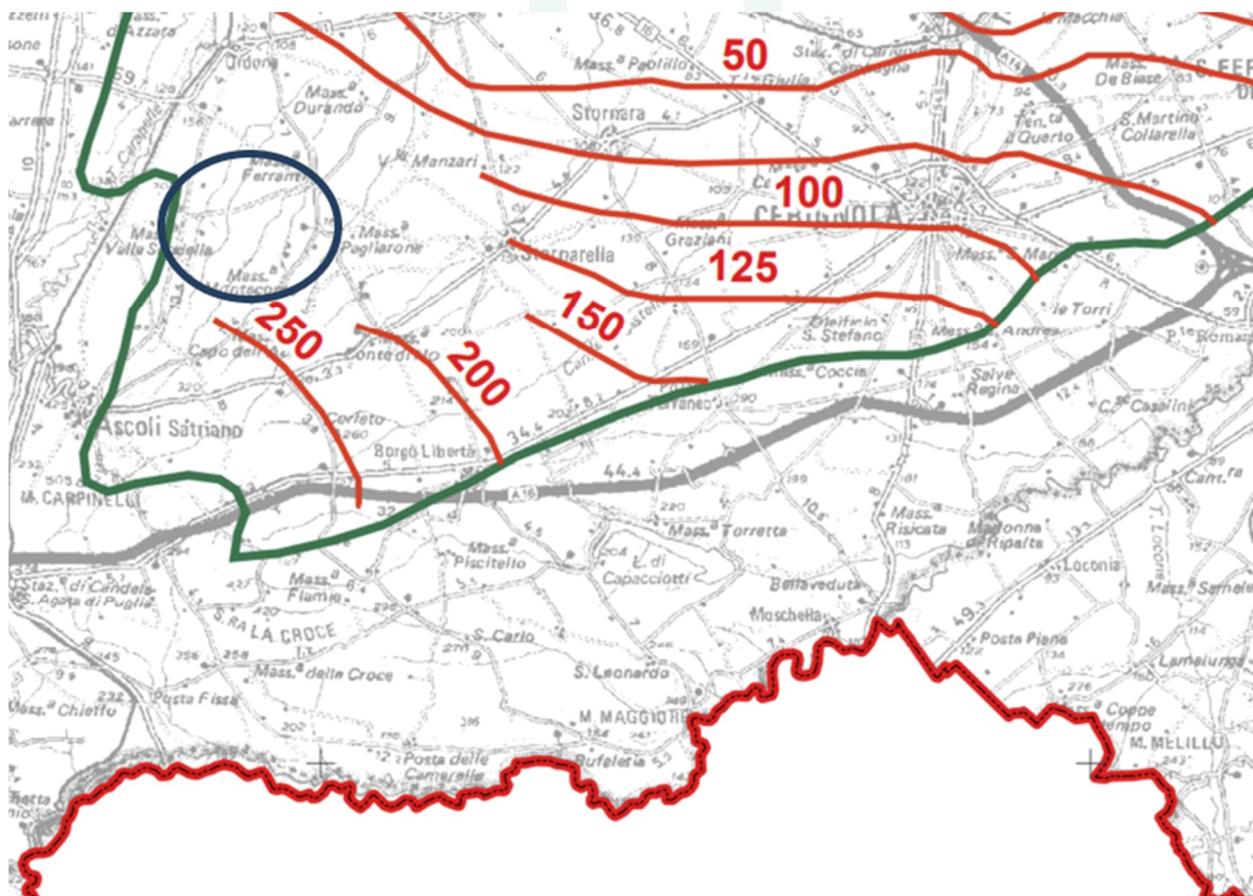


Figura 4-3: Stralcio carta carichi piezometrici dell'acquifero poroso superficiale del Tavoliere delle Puglie

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile. Il PTA della Regione Puglia contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico.

Dalle cartografie del PTA analizzate infine, si evince che l'area di progetto interessa zone perimetrate a vulnerabilità nitrati e pertanto, in relazione alle specifiche tecniche inerenti le misure previste sulle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN), l'attività agricola prevista sarà condotta in coerenza con le prescrizioni del Codice di Buona Pratica Agricola e le norme sulla condizionabilità aggiornate ai sensi del Regolamento UE n.1306/2013 sulla Politica Agricola Comune (PAC). Tuttavia, come precedentemente evidenziato, gli impatti tra l'impianto agrivoltaico e la componente idrica saranno minimi; L'assenza di prelievi e l'utilizzo di acqua per l'irrigazione della componente agronomica (del tutto assimilabile ad acqua meteorica) risultano pratiche ampiamente compatibili con il Piano di Tutela delle Acque;

#### 4.1 Fasi di cantiere – Componente IDRICA

Nella fase operativa di realizzazione e smantellamento dell'impianto agrivoltaico, le interazioni potenziali tra la componente antropica e quella ambientale sono riconducibili a:

- Prelievi idrici per le necessità di cantiere;
- Scarichi di effluenti liquidi;
- Modifica del drenaggio superficiale dell'area interessata;
- Interazioni con flussi sotterranei per scavi/fondazioni.

Valutando quanto descritto nelle relazioni idrogeologiche e idrauliche allegato al progetto, la risorsa idrica non risulta in alcun modo potenzialmente inquinabile dalle attività di cantiere; infatti, la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica, così come definite dal PAI Puglia, sarà esterna all'area d'impianto e la distanza tra le fondazioni dei tracker ed i carichi idraulici sarà sufficiente a garantire condizioni di assoluta sicurezza idraulica.

Nella cantierizzazione verranno comunque prese alcune misure precauzionali come:

- Manutenzione ordinaria e straordinaria dei mezzi solo presso la sede logistica adeguata;
- Rifornimento dei mezzi operativi in aree idonee, lontano da ambienti ecologicamente sensibili e con adeguati mezzi protettivi come teli impermeabili e adeguati kit assorbenti;
- Controllo periodico dei circuiti oleodinamici delle macchine;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 31 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECNICO  
ing.MarcoBALZANO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BARI N. 9341

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

- Provvedere alla rimozione e smaltimento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, di eventuali terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.
- In caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti in serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo si provvederà prontamente alla rimozione della parte di terreno interessata, per una profondità tale da rendere l'impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) e di entità non riconoscibile. A tal fine si prevede l'adozione di Emergency Spill Kit come mezzo di primo intervento.



STUDIOTECNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 32 di 82

## 4.2 Fase di esercizio – Componente IDRICA

I possibili impatti in fase di esercizio possono essere legati a:

- fenomeni di erosione dovuti alla modifica del regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali;
- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli;
- utilizzo di acqua per l'irrigazione;
- sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti in serbatoi di alimentazione dei mezzi coinvolti in fase di esercizio.

L'infissione dei tracker non richiede l'impermeabilizzazione della superficie d'appoggio, motivo per cui l'eventuale ruscellamento di acque meteoriche sarà ridotto solo grazie al naturale processo di infiltrazione nel terreno attraversato, arricchito anche dalla presenza di vegetazione.

L'acqua verrà utilizzata per il lavaggio della superficie radiante dei pannelli allo scopo di rimuovere la patina di polvere che si formerà nel tempo e ripristinarne la resa produttiva. L'acqua di residuo del lavaggio, che sarà del tutto paragonabile a quella meteorica caduta sui pannelli, quindi priva di qualsiasi tipo di inquinante, andrà a dispersione direttamente nel terreno in quanto potenzialmente priva di inquinanti. A tale scopo, saranno utilizzati specifici mezzi che, passando tra le interfile, erogheranno acqua sui moduli fotovoltaici.

Le campagne di lavaggio saranno effettuate da ditte autorizzate e specializzate nel settore che provvederanno anche all'approvvigionamento idrico, motivo per cui si assicurerà l'assenza di componenti chimici e potenzialmente dannosi per le componenti ambientali.

L'area oggetto di interesse sarà dotata di due bacini irrigui artificiali della capacità totale di m<sup>3</sup> 90.000 servito da due pozzi artesiani, tutti da autorizzare e regolarizzare, i quali assicureranno il riempimento del vascone per le irrigazioni di soccorso da utilizzare nei periodi di necessità.

ing. MarcoBALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 33 di 82

#### 4.3 Piano di monitoraggio – Componente IDRICA

La componente idrica all'interno del progetto svolgerà una funzione cardine per la produttività dello stesso. L'acqua, infatti, sarà fondamentale per lo sviluppo della componente agronomica interna all'area di impianto e per l'affermazione della vegetazione perimetrale di mitigazione esterna. Parimenti, una pulizia corretta dei moduli fotovoltaici permetterà di mantenere una producibilità elevata in linea con le previsioni di progetto. Si sottolinea come la mancata pulizia del modulo fotovoltaico possa comportare una riduzione della resa di produzione energetica di circa il 30%. Tuttavia, data l'importanza e allo stesso tempo la precarietà della componente idrica, risulta necessario tenere sotto controllo i consumi legati alle attività di irrigazione e pulizia.

Una stima di acqua utilizzata per la pulizia dei pannelli considera un quantitativo di circa 2,5 l di acqua per ogni pannello. Data la presenza, da progetto definitivo, di 142.324 moduli si stima un quantitativo d'acqua utilizzato per la singola attività di pulizia dei moduli di circa 356 mc di acqua per campagna di pulizia. Bisogna considerare però come la stessa acqua di pulizia dei moduli, scorrendo verso il basso, possa contribuire alla duplice funzione di pulizia dei moduli e irrigazione della componente agronomica, andando così a diminuire i volumi d'acqua utilizzati specificatamente per l'irrigazione del progetto agronomico. Il montaggio dei moduli sui tracker è tale da garantire un minimo distanziamento tra gli stessi pannelli: questa configurazione permette l'infiltrazione di acqua (da precipitazioni o da sistema di pulizia) anche al di sotto della copertura fotovoltaica, garantendo uno sviluppo vegetativo anche al di sotto dei tracker.

### Detail Module JAM72D40-600/LB

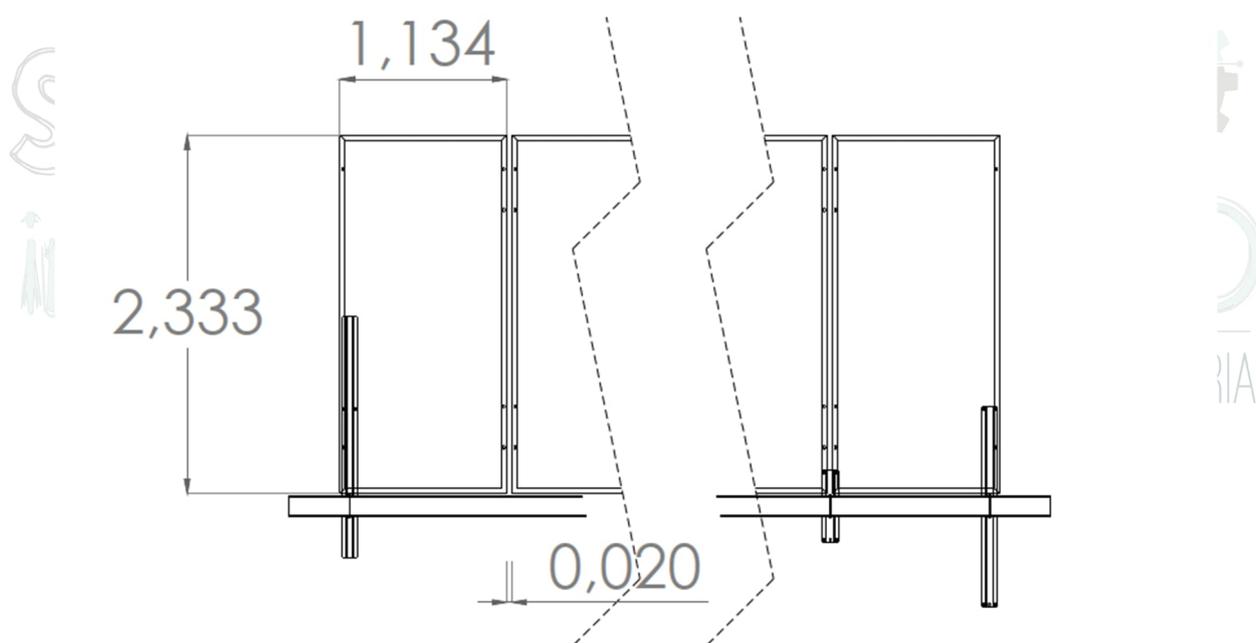


Figura 4-4: Distanziamento moduli fotovoltaici su strutture di sostegno

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 34 di 82

La risorsa idrica sarà necessaria anche per la crescita e il mantenimento del progetto agronomico che, oltre all'apporto idrico derivante dalle precipitazioni, necessiterà in situazioni di emergenza di acqua di primo soccorso per non andare in deficit idrico e appassire, con conseguente perdita di profitti.

Si sottolinea come l'utilizzo di acqua per l'irrigazione sia una pratica tradizionalmente eseguita nelle aree dell'agro di Foggia per la componente agricola presente e assolutamente in linea con la destinazione d'uso delle aree, riconosciuta come "agricola" dal Piano Regolatore Generale comunale, prescindendo quindi dalla presenza o meno dell'impianto fotovoltaico. Inoltre, tale destinazione d'uso sarà conservata anche nell'area interessata dalla realizzazione del progetto, che per l'appunto, viene identificato come agrivoltaico.

L'utilizzo di acqua nel progetto, anzi, risulterà maggiormente coscienzioso rispetto alle pratiche agricole precedenti in quanto i quantitativi di acqua al suolo (per precipitazione o per irrigazione antropica) saranno soggetti ad un minore effetto di evapotraspirazione, non essendo esposti in maniera diretta alle radiazioni solari ma "protetti" dal parziale ombreggiamento dei tracker fotovoltaici. Maggiori considerazioni saranno svolte nel capitolo dedicato alla biodiversità.

Al fine di garantire un'irrigazione coscienziosa e senza inutili sprechi verranno monitorate le condizioni meteorologiche dell'area di impianto; ciò avverrà anche grazie all'installazione di una centralina di monitoraggio in grado di restituire parametri oggettivi di misurazione che caratterizzano il microclima.

In particolare, la centralina avrà lo scopo di effettuare un monitoraggio in continuo dei seguenti parametri meteoroclimatici:

- Temperatura dell'aria (°C)
- Umidità relativa (%)
- Velocità dell'aria (m/s)
- Irraggiamento solare (W/mq)
- Umidità del suolo a 20 cm
- Umidità del suolo a 40 cm
- Temperatura del suolo (°C)

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

La strumentazione sarà essenzialmente composta da:

- Unità compatta di controllo e monitoraggio;
- Datalogger di acquisizione dati di monitoraggio;
- Software di gestione ed elaborazione dei dati;
- Sensori remoti e sonde di misura.



I dati raccolti consentiranno di monitorare in maniera continua lo stato microclimatico che si svilupperà sull'area d'impianto.

Il sistema permetterà di monitorare da remoto le fasi fenologiche delle piante, di programmare gli interventi più opportuni da effettuare e di regolare l'erogazione di acqua in base all'effettiva necessità agricola.

Nel dettaglio, si prevede la localizzazione della centralina nelle vicinanze della control room, dalla quale verrà alimentata.



SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 36 di 82

A tale scopo si propone una tabella riassuntiva del monitoraggio previsto:

PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	MONITORAGGIO
Stato microclimatico	Parametri meteorologici	Continuo
Consumo di risorsa idrica (pulizia pannelli)	mc/anno	Fornito dalla ditta esecutrice della pulizia
Consumo di risorsa idrica (irrigazione)	mc/anno	Contabilizzata in funzione delle modalità di irrigazione

I parametri meteorologici influenzeranno in maniera rilevante i consumi di risorsa idrica per l'irrigazione che a loro volta saranno mitigati da precipitazioni e aliquote d'acqua utilizzate per la pulizia dei pannelli.

I consumi saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività Operation & Maintenance (Attività di gestione e manutenzione).

## 5. COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO

Il suolo è un'entità vivente molto complessa, in grado di respirare, di assimilare elementi utili quali il carbonio e l'azoto, di degradare e mineralizzare i composti organici, di accumulare sostanze di riserva sotto forma di humus. Queste funzioni sono dovute all'innumerabile quantità di organismi micro e macroscopici che popolano il terreno e che intervengono attivamente con il loro metabolismo sulla composizione dello stesso, trasformandolo e rigenerandolo.

Il suolo viene definito come quello strato di terreno che presenta peculiarità fisico/chimiche che ne conferiscono specifiche funzioni:

- *produttiva*, intesa come capacità dei suoli di implementare la trasformazione di energia radiante in energia biochimica;
- *protettiva*, intesa come capacità dei suoli di essere filtro e tampone per gli agenti inquinanti, elemento di regolazione e distribuzione dei flussi idrici, fattore di mitigazione del rischio idrogeologico e dell'effetto serra.
- *naturalistica*, intesa come capacità di ospitare riserve biotiche, pedoflora, pedofauna e di trasmettere i segni della storia ecosistemica.

Per quanto concerne il sottosuolo ci si riferisce di solito a profondità superiori ai due metri.

L'area in esame risulta inserita nella piana del Tavoliere delle Puglia, unità geografica appartenente al dominio geostrutturale dell'avanfossa bradanica, e costituita da depositi silicoclastici di riempimento di età pliocenica e infrapleistocenica e da depositi marini e alluvionali delle coperture medio-supra pleistoceniche e oloceniche della piana. Tali depositi, rinvenuti nel sottosuolo nel corso delle numerose perforazioni eseguite per la ricerca di idrocarburi, sono il prodotto dell'intensa attività sedimentaria, tipica di un bacino subsidente, che ha interessato l'Avanfossa appenninica a partire dal Pliocene inferiore. Si tratta di argille indicate con il generico termine di "Argille grigio azzurre" per via del loro colore tipico che, nella parte più superficiale, tende al giallastro a causa dei fenomeni di alterazione. All'interno della successione argillosa, sono presenti, a diverse altezze stratigrafiche, interstrati sabbiosi formanti corpi lenticolari di modesto spessore. Le alluvioni del Tavoliere contengono, nella parte più superficiale, una crosta evaporitica di natura calcarea, il cui spessore può raggiungere anche gli 8 o 10 metri e la cui genesi sarebbe riconducibile al fenomeno della risalita capillare e al clima fortemente arido che in passato ha caratterizzato l'area.

### Stratigrafia

L'area oggetto di studio ricade in corrispondenza della zona nord occidentale del foglio 175 "Cerignola", area caratterizzata dalla presenza di sedimenti silicoclastici riferibili ad alluvioni terrazzate recenti (Qt 3), da ciottoli, sabbie e argille sabbiose, il cui spessore massimo si aggira

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 38 di 82

sui 10 metri e che poggiano sulle argille subappennine grigio-azzurre. Sono inoltre presenti nell'area alluvioni attuali, stessa litologia, che occupano gli alvei dei fiumi e le zone golenali.

Il campo fotovoltaico insiste per l'intera estensione sull'unità QC<sub>2</sub>, costituita da ciottolame incoerente, localmente cementato con ciottoli di medie e piccole dimensioni con intercalazioni sabbiose.

L'elettrodotto invece, lungo il suo sviluppo, interessa nella prima parte i sedimenti dell'unità QC<sub>2</sub>, poi attraversa i depositi alluvionali terrazzati Qt<sub>3</sub>, prosegue infine interessando i depositi QC<sub>1</sub>, interrotti per un piccolo lembo dai depositi PQ<sub>a</sub>.

La sottostazione infine, insiste per la maggior parte della sua estensione sui depositi conglomeratici QC<sub>1</sub>.

### Uso del suolo

L'area interessata per la installazione del parco fotovoltaico ricade in una zona a vocazione agricola e non è interessata in alcun modo ad una possibile destinazione ad uso industriale.

Le produzioni agricole locali sono costituite in prevalenza da cereali, in particolare grano duro.

In relazione alla classificazione della cartografia dell'Uso del Suolo, il terreno interessato rientra nel perimetro delle aree classificate con il Codice 2121 "seminativi semplici in aree irrigue".

### Rischio sismico

In base alla classificazione sismica dei comuni italiani di cui all'ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003 (allegato 1 – Allegato A) il comune di Orta Nova viene classificato come Zona 2.



Figura 5-2: Stato di fatto area progetto

## 5.1 Fasi di cantiere – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO

In funzione delle fasi operative di cantiere sono di seguito elencate le possibili interazioni con la componente suolo e sottosuolo:

- Emissioni di polveri e inquinanti
- Produzione di rifiuti
- Occupazione e limitazione d'uso del suolo
- Potenziale contaminazione dei suoli per effetto di spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati
- Attività di scavo e modifica dello stato morfologico del terreno.

In funzione di quanto sopra descritto verranno presi diversi accorgimenti:

- come per la protezione della risorsa idrica, verranno individuate specifiche aree idonee alle operazioni di stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche, preventivamente impermeabilizzate e delimitate e si effettueranno sistematiche bagnature del terreno;
- non sarà variata la pendenza e le strutture di sostegno saranno installate su montanti infissi nel terreno; I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi;
- l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici;
- tutti gli eventuali materiali di risulta prodotti durante i lavori non permarranno nell'ambiente ma saranno adottate specifiche misure per lo smaltimento o l'eventuale riutilizzo;
- In caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti in serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo si provvederà prontamente alla rimozione della parte di terreno interessata, per una profondità tale da rendere l'impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) e di entità non riconoscibile.
- Per sversamenti ingenti e non facilmente rimovibili sarà predisposto un piano di emergenza;
- la produzione e lo smaltimento di rifiuti sarà effettuata con estrema cura;
- verrà redatto uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti (PGR) nell'ambito del progetto al fine di mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il PGR definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 40 di 82

rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.

- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

Il materiale di scavo verrà in parte utilizzato per i rinterri e livellamenti in fase di cantiere, e in parte, nel caso si renda necessario, adeguatamente smaltito. In particolare, il terreno vegetale proveniente dallo scortico del terreno agricolo sarà riutilizzato all'interno della zona di impianto oppure potrà essere ceduto a consorzi agricoli per il riutilizzo.

In considerazione delle misure di prevenzione attuabili e in funzione della relazione geologica in cui si descrive un'area non interessata da fenomeni di dissesto sismico e idrogeologico, si prevede un impatto delle fasi di cantiere trascurabile e sicuramente temporaneo.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECHNICO  
ingMarcoBALZANO  
0891 300 31.9367

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Figura 5-3: Stralcio PAI regionale pericolosità geomorfologica

ing.MarcoBALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 42 di 82

## 5.2 Fase di esercizio – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto;
- erosione/ruscellamento;

L'occupazione di suolo, dalla durata media di 30 anni, non induce significative limitazioni o perdite d'uso permanenti del suolo stesso. Inoltre, i moduli fotovoltaici saranno poggiati su strutture di supporto fondate con pali battuti che permetteranno il fissaggio senza comportare alcuna alterazione derivante da ulteriore scavo o movimentazione. La questione relativa all'erosione/ruscellamento è stata analizzata in precedenza.

Nel caso di impianti fotovoltaici standard, le problematiche principali sarebbero rappresentate da una sottrazione di suolo fertile all'agricoltura per un periodo di 25-30 anni modificando lo stato del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici e da una ipotetica e progressiva riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione e ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi). Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno. Nel caso dell'impianto in progetto, definito agrivoltaico, il differente approccio garantisce un impiego di moduli disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale di rollio del tipo tracker che consentono areazione e soleggiamento del terreno; l'interdistanza tra le file dei tracker (posta pari a 10m) è tale da ridurre la superficie effettivamente coperta da moduli rispetto alla superficie lorda del terreno recintato. Inoltre, le strutture, essendo infisse, non comporteranno alcuna impermeabilizzazione delle superfici d'impianto.

La realizzazione del progetto prevede l'installazione dei pannelli fotovoltaici su strutture metalliche, le quali ricoprono parzialmente la superficie totale; sarà quindi possibile effettuare delle lavorazioni del suolo mirate alla ricostruzione del potenziale agronomico del terreno che di seguito si descrive. La gestione agronomica si discosta dalla semplice gestione del terreno, sinonimo fino a qualche tempo fa esclusivamente di lavorazione meccanica, poiché definendola gestione agronomica si vogliono richiamare quegli interventi utili e necessari a sfruttare al meglio, e a mantenere nel tempo, la fertilità di un terreno agrario. Considerando la fertilità come *"l'attitudine del suolo a fornire determinati risultati produttivi relativamente ad una data coltura o categoria di colture, in determinate condizioni climatiche e con l'adozione di tecniche agronomiche ordinarie"*, risulta determinante considerare il terreno agrario una risorsa naturale, e valorizzarne le potenzialità risultanti dalle caratteristiche chimico-fisiche in un'ottica di conservazione a vantaggio anche delle generazioni future.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 43 di 82

In particolare, il progetto agronomico ha lo scopo di promuovere i seguenti effetti:

- effetti sulle caratteristiche fisiche del terreno: miglioramento delle proprietà strutturali con formazione di aggregati più stabili, riduzione dei fenomeni erosivi ed aumento dell'aerazione;
- effetti sulla chimica del suolo: la sostanza organica aumenta la capacità di assimilazione degli elementi nutritivi minerali migliorando in genere lo stato nutrizionale delle piante;
- effetti sulla biologia del terreno: la sostanza organica costituisce il substrato per lo sviluppo dei microrganismi del terreno estremamente importanti per la nutrizione dei vegetali. Il reintegro di sostanza organica, oltre che rispondere a finalità produttive, svolge un'importante funzione di salvaguardia ambientale. Infatti, nel miglioramento di pedotipi compromessi, l'operazione di ripristino delle condizioni naturali non può prescindere da apporti mirati di sostanza organica.

La degradazione del suolo, secondo la FAO-UNEP-UNESCO (1980), integrata da Giordano (2002), è distinguibile in diverse tipologie:

- Degrado fisico, comporta fenomeni di impermeabilizzazione/asfissia, condizionamento dello sviluppo radicale/biotico;
- Degrado chimico, comporta il deperimento della capacità di produrre biomassa;
- Degrado biologico, comporta la diminuzione di microflora e microfauna;
- Degrado per erosione, comporta l'asportazione dello strato superficiale di suolo, la formazione di incisioni e perdita di orizzonti organici e nutrienti.

Il rischio di degrado fisico risulta di scarsa entità in considerazione dell'adozione della soluzione agrivoltaica: La superficie del terreno da compattare per la realizzazione della viabilità interna e l'area da dedicare alle fondazioni dei locali tecnici previsti da progetto saranno ridotte al minimo indispensabile.

Il rischio di degrado chimico è basso in considerazione del preventivo utilizzo di materiali cementizi per la sola realizzazione delle opere di fondazione dei locali tecnici e per le misure preventive e le soluzioni contenitive previste in merito all'accidentale sversamento di inquinanti legati alle macchine operative. Inoltre, si sottolinea l'apporto benefico derivante dalla pratica agricola in regime biologico a supporto di una produzione di qualità e dell'attività delle api, promotrici della biodiversità.

Il rischio di degrado biologico, in considerazione della soluzione agrivoltaica prevista è escluso a priori, anzi tale soluzione consente un "seat-aside" del terreno.

Il rischio degrado per erosione del terreno è considerato basso proprio in virtù della soluzione agrivoltaica che, grazie alla presenza della vegetazione, mitiga gli effetti della erosione da impatto, diffusa e dell'incanalamento superficiale.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 44 di 82

### 5.3 Piano di monitoraggio – Componente SUOLO E SOTTOSUOLO

Il piano di monitoraggio di seguito descritto ha come fine ultimo la protezione del suolo da potenziali fonti di inquinamento che potrebbero compromettere lo stato di salute e la qualità del terreno.

Per la specifica matrice ambientale considerata il PMA si divide nelle fasi elencate:

- Fase ante operam
- Fase di cantiere
- Fase di esercizio
- Fase post operam

#### Fase ante operam

In accordo con quanto descritto nella relazione "Terre e rocce da scavo" verranno eseguiti 82 scavi all'interno dell'area di impianto per una profondità di 2m circa. La carota estratta verrà analizzata per determinare l'eventuale contaminazione presente nel terreno allo stato di fatto. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisica saranno almeno due per ogni sondaggio, uno per metro di profondità. Qualsiasi attività in programma sarà successiva a questa analisi.

Gli inquinanti oggetto di analisi sono quelli indicati dalla relazione "Terre e rocce da scavo":

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

In aggiunta ai parametri indicati verranno indagati ulteriori parametri di natura fisico – chimica, come di seguito descritti:

INDICATORE	MOTIVAZIONE e DESCRIZIONE
Tessitura	La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche, idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli
pH	la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo.
Carbonio Organico	il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo.
Fosforo assimilabile	Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali
Azoto totale	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo;
Capacità di scambio cationico (CSC)	La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi

### Fase di cantiere

Data l'estensione dell'area di cantiere e il carattere temporaneo, localizzato e trascurabile delle attività i punti di indagine saranno coerentemente diminuiti a n.ro 3 per tutta l'area di impianto.

Il minor numero di sondaggi viene compensato da un posizionamento corretto e coerente con i potenziali impatti attesi; a tale scopo si è scelto di posizionare i prelievi in punti strategici come:

- Area progetto agronomico (01): interessata dalla coltivazione di spinaci;
- Area di stoccaggio (02): interessata da posizionamento di materiali e transito e sosta di automezzi con rischio di accidentali sversamenti;
- Zona power center (03): interessata dalle uniche opere di impermeabilizzazione del suolo in tutto l'impianto per la creazione della fondazione dei trasformatori BT/MT;



Figura 5-3: Posizionamento punti fase di cantiere

L'analisi, svolta al termine delle operazioni di cantiere e secondo le modalità delle prove precedenti, servirà a confermare l'assenza di inquinamento e compromissione dell'area di impianto, rendendola quindi idonea alla successiva fase di esercizio. Lo screening della situazione pedo-morfologica servirà ad avere una base per il confronto con i risultati che si otterranno in fase di esercizio.

Qualsiasi situazione di anomalia, se verificata, sarà gestita con gli enti di controllo.

### Fase di esercizio

Nella fase di esercizio sarà importante monitorare lo stato di salute del terreno a seguito dell'implementazione della componente agronomica interfilare. Il monitoraggio, che dovrà tener

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 47 di 82

conto di una iniziale fase di attecchimento delle specie vegetali su un nuovo suolo, sarà svolto con le seguenti tempistiche:

- Cadenza annuale per i primi due anni;
- Cadenza quinquennale per la restante vita utile del progetto.

La componente analizzata non potrà che beneficiare dalle particolari condizioni pedoclimatiche generate dal progetto agrivoltaico; la quasi totale assenza di macchine e persone nell'area di impianto durante la fase di esercizio implica anche il minimo pericolo di contaminazione da inquinanti derivanti da sversamenti accidentali o gas di scarico, motivo per cui gli indicatori oggetto di analisi saranno solo di natura fisico - chimica, come di seguito descritti;

INDICATORE	MOTIVAZIONE e DESCRIZIONE
Tessitura	La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche, idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli
pH	la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo.
Carbonio Organico	il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo.
Fosforo assimilabile	Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali
Azoto totale	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo;
Capacità di scambio cationico (CSC)	La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi
Metalli Pesanti	La presenza di metalli pesanti oltre i limiti di legge nel suolo sarebbe sinonimo di terreno contaminato/inquinato.

L'aumento della sostanza organica produce più aggregazione del suolo e, allo stesso tempo, ne migliora la porosità. Questo si traduce in un'aumentata capacità del terreno di assorbire l'acqua e in una maggiore areazione degli strati più profondi. Dunque, per le radici c'è più acqua e più aria, e questo permette alle piante una crescita sana.



Il posizionamento dei prelievi sarà il seguente:



Figura 5-4: Posizionamento punti fase d'esercizio

La registrazione di parametri non in linea con quanto desiderato, darebbe seguito all'apertura della procedura di gestione dell'anomalia. Il peggioramento delle condizioni del suolo e del sottosuolo, conseguentemente alle fasi operative, sarà gestito con Enti specifici e concordate con la Direzione dei lavori, al fine di valutare ulteriori interventi migliorativi.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 49 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECNICO  
ing. Marco BALZANO  
PROF. 31/03/2013

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Figura 5-5: Schematizzazione dall'alto: albero – tracker – viabilità – recinzione – fascia perimetrale

### Fase post operam

Al termine della vita utile dell'impianto un ultimo sondaggio sarà effettuato con lo scopo di indagare la bontà delle operazioni di smantellamento delle componenti fotovoltaiche nel rispetto e negli interessi della componente agronomica impiantata e sviluppata nel corso degli anni, i quali benefici saranno riscontrati nei prelievi effettuati nella fase di esercizio.

I punti e le modalità di indagine saranno gli stessi della fase di cantiere.

STUDIOTECNICO   
ing. Marco BALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 50 di 82

## 6. COMPONENTE AMBIENTALE: BIODIVERSITA'

Le aree di realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono caratterizzate da un ambiente agricolo dove predomina l'agroecosistema, con una netta prevalenza di terreni destinati alle coltivazioni intensive ed estensive, soprattutto di cereali. La tipologia di area è caratterizzata da un ambiente dove la componente vegetale è di tipo agricola caratterizzando allo stesso modo la componente faunistica. Questa si compone principalmente di specie adatte a scarsa copertura vegetazionale come quelle approfondite nella relazione specialistica.

### Flora

La flora di un territorio è costituita da un insieme di specie vegetali che vivono in un determinato contesto con un rapporto di sopravvivenza determinato dal livello di competizione che ogni singola specie possiede. È, dunque, il risultato di un lungo processo di evoluzione, migrazione, lotta ed estinzione di taxa ed è strettamente legata al territorio e al clima in cui si rinviene; la vegetazione, invece, è definita come la copertura vegetale di un determinato territorio.

In particolare, la macroarea di impianto è caratterizzata da una forte antropizzazione e presenta al suo interno numerosi campi dedicati a colture estensive.

Le aree naturali significative più prossime al progetto sono il "Parco naturale regionale Bosco dell'Incoronata" a circa 9,00 km a nord dell'impianto e la ZSC IT9110032 "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata", a circa 10,00 km in direzione nord-est rispetto all'impianto.

In conclusione, si può affermare che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto, non sono all'interno di zone aventi caratteristiche botanico vegetazionali protette dalla normativa Habitat, non ricadono all'interno di Parchi e Riserve nazionali e regionali né all'interno di aree SIC e ZPS.

### Fauna

Come evidenziato in precedenza, il territorio fortemente antropizzato e dedito a serre e coltivazioni intensive non è in grado di offrire alla componente faunistica la possibilità di rifugio e nidificazione, ma è in grado di fornire potenzialmente una buona disponibilità alimentare. Tali ambienti non sono in grado di supportare popolazione consistenti e poco adattabili a situazioni negative, oltre a non garantire un ambiente idoneo per la sopravvivenza di specie animali ad elevato valore naturale che trovano invece rifugio negli ambienti dove la vegetazione naturale è ben sviluppata come aree boschive, aree pascolo o aree umide.

La forte antropizzazione ha portato ad una riduzione delle specie faunistiche presenti sul territorio. Lo stesso sito è lontano da aree tutelate per la conservazione e riproduzione della

fauna selvatica e non vi sono, in corrispondenza dell'area di progetto, flussi migratori che inducono a pensare a rotte stabili e di buona portata.

Il sito analizzato non rientra all'interno di nessuna area di interesse faunistico o aree protette dalle direttive citate precedentemente.

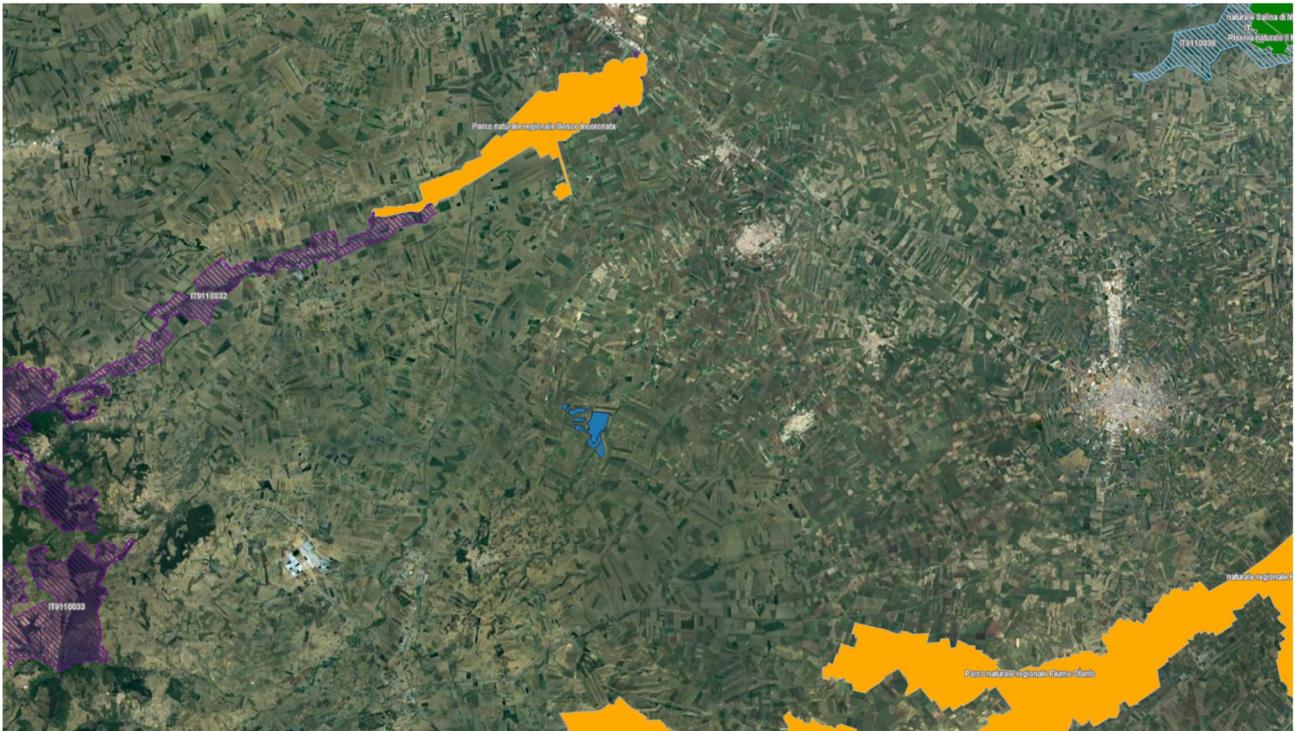


Figura 6-1: Stralcio Cartografico Ministero Dell'Ambiente - in blu l'area d'impianto - 1:100.000

### Avifauna

Sulla base di diverse campagne di monitoraggio effettuate dall'ISPRA si osserva che:

- L'Italia è attraversata dalla migrazione due volte l'anno, in primavera e in autunno;
- Con buone condizioni meteorologiche e senza la presenza di ostacoli (catene montuose), l'altezza del volo di migrazione per molte specie di uccelli è di solito tra i 300/400 e gli 800/900 metri s.l.m., dove l'aria essendo più stabile comporta un notevole risparmio di energia;

### *Zone IBA*

Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Nello specifico però, le due IBA più vicine al potenziale impianto distano circa 30km.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 52 di 82

## 6.1 Fase ante opera – Componente BIODIVERSITA'

Per la fase ante opera del piano, è stato effettuato un monitoraggio della durata di un anno della componente biodiversità – vegetazione con lo scopo di allestire un sistema di osservazione per l'evoluzione dei tipi di vegetazione e delle specie vegetali. L'indagine preliminare effettuata in campo mostra la presenza di specie vegetali e gli habitat target di conservazione che saranno oggetto di monitoraggio nelle fasi successive. I dati raccolti seguono le indicazioni di frequenza di rilevamenti e durata di monitoraggio previsti dal piano, sono riorganizzati e illustrati con un sistema di sette indicatori sintetici. I metodi e risultati dell'attività di monitoraggio sono descritti nell'elaborato "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Componente biodiversità-vegetazione" e "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE Relazione Faunistica".

## 6.2 Fasi di cantiere – Componente BIODIVERSITA'

Gli elementi da prendere in considerazione per gli impatti su tale componente sono:

- alterazione dello stato dei luoghi;
- rischio di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere;
- sollevamento di polveri;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere.

Dato il basso livello di naturalità delle aree e l'assenza di vegetazione di pregio, di aree protette e di componenti botanico vegetative di rilevanza, si prevede che l'impatto sulla flora locale sia minimo.

L'area è caratterizzata da una notevole attività antropica dovuta all'intensa attività agricola, pertanto, la realizzazione delle opere non incideranno in maniera significativa sull'area e sull'ecosistema delle specie sia per animali migranti che stanziali. L'area di impianto è divisa a più riprese dal passaggio di corsi d'acqua e non presenta alcun disturbo dal punto di vista del rumore alla componente faunistica che già non sia presente.

Tuttavia, i rumori dovuti all'utilizzo di mezzi e di macchinari, alle operazioni di scavo, alla costante presenza umana e la modificazione della situazione ambientale determineranno l'impatto maggiore sulle componenti faunistiche. Infatti, la prima reazione osservata in tutte le situazioni è l'allontanamento della fauna e in particolar modo dell'avifauna dal sito dell'impianto.

Si specifica che, date la durata temporale del cantiere e le caratteristiche della centrale fotovoltaica, quali l'esigua altezza delle strutture dal piano di campagna nonché l'assenza di componenti meccaniche cinetiche (come, ad esempio, le pale eoliche), il ritorno delle specie faunistiche nel sito di interesse, una volta terminata la fase di cantierizzazione, risulterà estremamente facilitato. Inoltre, ricordiamo che insieme alla realizzazione dell'impianto di produzione di energia è previsto un progetto di riqualificazione agronomica che avrà come obiettivo quello di migliorare l'attuale situazione ecosistemica.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 53 di 82

### 6.3 Fase di esercizio – Componente BIODIVERSITA'

L'articolo "Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling" pubblicato nel 2016 da Alona Armstrong sull'"Environmental Research letters" afferma che ci sono risultati che dimostrano che l'installazione di pannelli FV causa variazioni stagionali e diurne del microclima dell'aria e del suolo. In particolare, è stato dimostrato che durante l'estate al di sotto dei pannelli si verifica una riduzione della temperatura pari a circa 5,2 °C e una riduzione del tasso di umidità. Al contrario, durante l'inverno è stato dimostrato che al di sotto dei pannelli vi è un aumento di circa 1,7 °C della temperatura. Questi fenomeni causano anche differenze per quanto attiene i fenomeni della fotosintesi e dello scambio ecosistemico. Si segnala che l'impatto sul microclima risulta mitigato grazie all'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannelli perennemente ombreggiate).

La fauna presente, inizialmente allontanata, ritroverà microhabitat favorevoli all'interno dei quali integrarsi e compiere il proprio ciclo biologico, conseguentemente all'aumento di specie vegetative, fertilità e disponibilità di cibo e rifugio. Infatti, una volta terminata l'attività di cantiere, si prevede rientro nel campo interessato dalle strutture fotovoltaiche. Per favorire quanto detto, la recinzione perimetrale sarà munita di varchi ecologici al fine di permettere il transito della piccola fauna locale. Inoltre, la recinzione perimetrale dell'impianto prevederà diverse specie locali, arboree e arbustive, che, oltre alla funzione mitigatrice, saranno produttrici di bacche edibili allo scopo di fornire fonti di cibo per la fauna. Non per ultimo, sarà implementato un apiario.

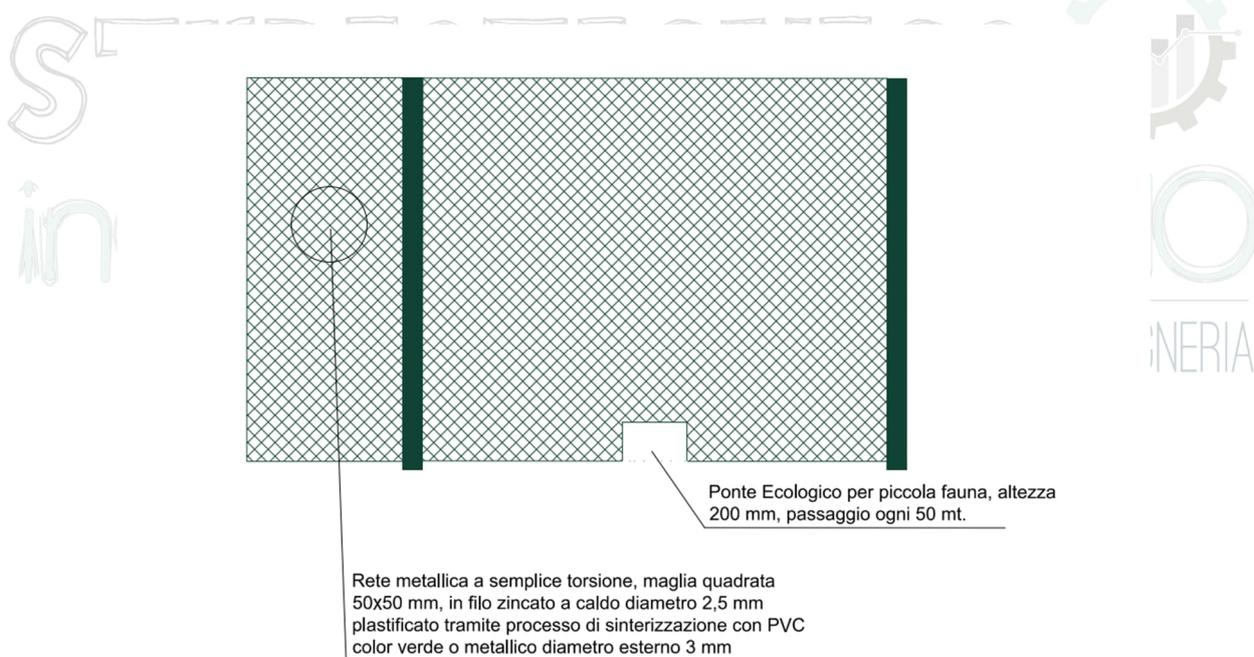


Figura 6-2: Particolare recinzione

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 54 di 82



Dopo decenni di lavorazioni intensive si è constatato ed ammesso l'aumento di una serie di conseguenze negative che hanno fatto passare in secondo piano i vantaggi e le funzioni primarie per le quali si era scelta la lavorazione del terreno. Tra le conseguenze negative si annoverano: l'impoverimento del terreno in sostanza organica, l'aumento delle malerbe perenni, la compromissione delle caratteristiche fisiche del terreno qualora si eseguano lavorazioni con il terreno non in tempera e l'incremento dell'erosione. Per superare i danni provocati dallo sfruttamento del suolo negli anni, ma anche i danni che il suolo accuserebbe lasciandolo senza una copertura vegetale, (come, durante il periodo invernale, la perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche per effetto della sua compattazione e l'erosione superficiale del suolo con il fenomeno del ruscellamento e, durante il periodo estivo, con il fenomeno della desertificazione) si è pensato all'adozione di colture miglioratrici e appositamente studiate e in linea con le caratteristiche storiche e territoriali.



Figura 6-3: Fotoinserimento previsione progetto

Uno studio tedesco recentemente pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi, sostiene che i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 55 di 82

rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece, in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti. Come sappiamo, inoltre, l'agricoltura intensiva (e l'uso di alcuni prodotti quali i neonicotinoidi) mette spesso in serio pericolo api, sirfidi, vespe, scarafaggi, farfalle e falene importanti per il ruolo chiave svolto nella produzione alimentare: circa il 75% delle principali colture alimentari e il 35% della produzione agricola globale, infatti, dipendono in una certa misura da loro.

Studi pubblicati da Montag et al. (2016) hanno comparato 11 grandi impianti fotovoltaici realizzati a terra nel sud del Regno Unito su superfici comprese tra 1 e 90 ettari in termini di indicatori ambientali all'interno e all'esterno degli impianti (i.e. specie vegetali, invertebrati (farfalle e bombi), uccelli (comuni e nidificanti al suolo) e pipistrelli) hanno evidenziato un inaspettato miglioramento indotto dai campi fotovoltaici.

Uno studio di Peschel, 2010, sulla base di studi condotti da enti statati tedeschi (BgN e BMU), sintetizza che gli impatti negativi sono minimi e che, in controtendenza al pensiero comune, siti con poche specie animali e vegetali a seguito della conversione in parchi fotovoltaici hanno acquisito elevato valore ambientale in termini di biodiversità.

## 6.4 Piano di monitoraggio – Componente BIODIVERSITA'

La bontà del progetto agronomico consiste nel poter divenire in fase esecutiva, oltre ad una fonte di guadagno derivante dalla vendita dei prodotti coltivati, un vero e proprio polo di attrazione per la biodiversità presente nella macroarea d'impianto. La presenza di vegetazione perimetrale produttrice di bacche edibili avrà un'ulteriore funzione, oltre a quella mitigativa, ovvero diventare una costante fonte di approvvigionamento per la piccola fauna locale; la presenza di varchi ecologici perimetrali permetterà la fruizione dell'impianto dall'interno sfruttando la vegetazione interna come fonte di approvvigionamento (essenze mellifere) e la vegetazione che si svilupperà sotto i tracker come fonte di riparo.

Nella progettazione del comparto agronomico si è ritenuto opportuno l'introduzione di un progetto di apicoltura nelle aree di intervento, non solo per sfruttare al meglio lo spazio a disposizione con un'altra attività produttiva (produzione di miele e altri prodotti), ma anche per il ruolo svolto dalle api nell'ecosistema.

La società proponente, in collaborazione con la società 3BEE S.R.L., dopo un'attenta analisi dell'area di impianto e del potenziale nettifero e pollinifero della zona ha previsto l'installazione di apiari localizzati, secondo normativa, in maniera tale da garantire la minima interferenza tra abitanti locali, operai, passanti e la nuova fauna.

L'ampio e ambizioso progetto di riqualificazione agronomica ed ecosistemica, prevede un altrettanto dettagliato e preciso piano di monitoraggio come di seguito descritto:

Il piano di monitoraggio si sviluppa per:

- la biodiversità vegetale tramite satelliti, con una copertura di più di 40 voli/anno
- la biodiversità di insetti impollinatori selvatici con Spectrum
- la qualità dell'aria con Polly-X, cassette che ospitano impollinatori solitari
- la produzione apistica e lo stato di salute delle famiglie tramite HiveTech

Spectrum è un sensore IoT in grado di rilevare e identificare a diversi livelli tassonomici le frequenze di volo degli impollinatori. Una volta che il sensore ha raccolto e analizzato tutti i dati sonori si ottengono dei valori che consentono di calcolare un Indice di Biodiversità Reale dell'area esaminata. Lo Spectrum permette quindi di avere informazioni sulla presenza e la diversità dell'entomofauna locale in continuo, senza ricorrere a sopralluoghi in campo.

Hive-Tech è in grado di monitorare i parametri vitali delle colonie e consentire all'apicoltore una gestione ottimale delle arnie, riducendo mortalità e stress e aumentando il benessere animale.

La Polly è una casetta di legno progettata appositamente per ospitare api selvatiche, in particolare *Osmia bicornis*, dotata di tecnologie avanzate. Grazie alla tecnologia PollyX, questa bee house è in grado di monitorare diversi parametri ambientali, fornendo informazioni dettagliate sulla temperatura e sulla qualità dell'aria circostante.

### Spectrum

Lo Spectrum è un sensore IoT in grado di rilevare e identificare a diversi livelli tassonomici le frequenze di volo degli impollinatori. Le registrazioni vengono effettuate ogni ora in un raggio di 2.5 m, per un totale di 12 minuti consecutivi di giorno e 4 di notte. Queste vengono mandate quotidianamente in remoto al cloud proprietario tramite connettività 4G. Una volta che il sensore ha raccolto e analizzato tutti i dati sonori si ottengono dei valori che consentono di calcolare un Indice di Biodiversità Reale dell'area esaminata. Lo Spectrum permette quindi di avere informazioni sulla presenza e la diversità dell'entomofauna locale in continuo, senza ricorrere a sopralluoghi in campo.



## Hive-Tech

Hive-Tech è in grado di monitorare i parametri vitali delle colonie e consentire all'apicoltore una gestione ottimale delle arnie, riducendo mortalità e stress e aumentando il benessere animale.

Il dispositivo si compone di:

1. una bilancia dotata di antenna GSM per la trasmissione giornaliera dei dati;
2. di un sensore biometrico collegato alla bilancia tramite cavo multipolare schermato in polietilene reticolato;
3. di un pannello solare policristallino da 6-9 Volt collegato alle batterie tramite cavo USB type C.

I dati di Hive-Tech 3bee sono visualizzabili dall'utente attraverso Web app e App IOS/Android e scaricabili in formato CSV per ulteriore analisi.

Sulla piattaforma è quindi possibile visualizzare la posizione in tempo reale degli alveari dotati di modulo GPS e analizzare attraverso grafici dati su peso, temperatura interna ed esterna, umidità e suono, parametri importanti per una gestione ottimale della colonia.



## PollyX

La Polly è una casetta di legno progettata appositamente per ospitare api selvatiche, in particolare *Osmia bicornis*, dotata di tecnologie avanzate. Grazie alla tecnologia PollyX, questa bee house è in grado di monitorare diversi parametri ambientali, fornendo informazioni dettagliate sulla temperatura e sulla qualità dell'aria circostante. Questi dati vengono raccolti tramite un sensore digitale a tecnologia laser, che rileva la presenza di particolato sottile nell'aria e fornisce informazioni sulla concentrazione di particelle di diverse dimensioni che possono avere effetti negativi sulla salute umana e sull'ambiente. Fra le particelle monitorate ci sono il PM10 e PM2.5, dove i valori numerici fanno riferimento alla granularità del particolato in micron.



ing. MARCO BALZANO  
 SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 60 di 82

## MANUTENZIONE E GESTIONE APIARIO

Per poter seguire adeguatamente lo sviluppo delle famiglie e portare gli alveari del progetto in produzione saranno necessarie più visite alle colonie nel corso dell'anno, il cui numero varia in funzione:

1. delle pratiche apistiche;
2. dell'andamento meteorologico, fattore chiave;
3. della necessità di nutrizioni di supporto;
4. dallo stato di salute delle famiglie.

In generale si possono suddividere le visite in: invernali, primaverili, estive ed autunnali. La gestione di queste visite/attività verrà svolta dall'apicoltore professionista incaricato da 3Bee per la gestione degli alveari.

### Visite primaverili

L'obiettivo delle prime visite primaverili consiste nel verificare lo stato di salute delle colonie e prepararle al periodo produttivo. Durante le visite primaverili è necessario livellare la forza delle colonie in modo da uniformare il più possibile gli alveari in vista di futuri interventi durante la produzione. Durante il periodo di Marzo-Aprile è necessaria una visita settimanale dell'impianto per evitare possibili fenomeni di sciamatura.

### Visite estive

L'estate è il periodo produttivo per eccellenza. Nel mese di giugno-luglio, infatti, si procede con la raccolta dei melari, posati sugli alveari durante le prime settimane di aprile. Il miele verrà prelevato sempre attraverso il melario e mai nel nido, in quanto quest'ultimo è essenziale per la sopravvivenza della colonia e funge da scorta durante i mesi invernali. Una volta prelevati i melari vengono portati al laboratorio di smielatura di riferimento. Durante il periodo estivo è inoltre necessario effettuare dei trattamenti mirati alla riduzione dell'infestazione dell'acaro *Varroa destructor*.

### Visite autunnali

Al termine del periodo produttivo estivo si procede con visite di pre-invernamento ed invernamento. Il numero delle api, infatti, si riduce drasticamente nel periodo autunnale ed è necessario ridurre il numero di teloni della colonia e somministrare alimento zuccherino in caso di scorte insufficienti.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 61 di 82

## Visite invernali

L'attività dell'alveare nei periodi invernali è molto ridotta in quanto le api escono dall'alveare solo in giornate soleggiate con temperature superiori ai 15 °C. Il ruolo dell'apicoltore in questi mesi consiste nel controllare, attraverso la tecnologia Hive-tech, la consistenza delle scorte dell'alveare, evitando di aprire le colonie per ridurre inutili dispersioni di calore. Se mancanti, le scorte possono essere somministrate attraverso l'utilizzo di Candito, un alimento ad alta concentrazione di zucchero che viene posizionato sul coprifavo dell'alveare.

Inoltre, l'installazione di una centralina che monitori in continuo i parametri meteorologici e indagini sull'ecosistema sviluppatosi tra le fila dei tracker permetterà di tener sotto controllo il corretto sviluppo e la crescita sana della vegetazione.

Infine, sarà necessario effettuare dei sopralluoghi cadenzati allo scopo di monitorare visivamente lo stato di salute delle piante e provvedere alle regolari operazioni di potatura, sfalcio, rimozione di piante infestanti e sostituzioni di eventuali fallanze, allo scopo di garantire un corretto sviluppo agronomico in linea con quanto previsto da progetto definitivo.

Strumento di controllo	Frequenza	Attività
Stato microclimatico	Parametri meteoclimatici	Continuo
Sopralluoghi e strumentazione specialistica	A seguito di monitoraggio e analisi tramite apparecchiature	Controllo e intervento
Manutenzione verde	A seguito di sopralluoghi	Controllo e intervento



## 7. COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE E VIBRAZIONI

La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico ha come norma quadro la legge 26 Ottobre 1995 n. 447. A seguito di questa legge sono in via di emanazione i Decreti che andranno completamente a sostituire il D.P.C.M. 01.03.1991.

In questa fase transitoria devono essere presi come riferimento i limiti previsti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei limiti delle Sorgenti Sonore", ossia i limiti previsti dal D.P.C.M. 01.03.91 in relazione al fatto che il Comune in cui si effettua l'indagine acustica abbia o meno adottato la Zonizzazione Acustica del proprio territorio.

I comuni di Orta Nova, di Ascoli Satriano e Deliceto non hanno un piano di zonizzazione acustica, motivo per cui saranno prese in considerazione le soglie relative al D.P.C.M. del 01/03/1991 art.6.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

-----  
(\*)Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444.

Essendo zona prettamente agricola, in base alla tabella, il sito in oggetto rientra nella zona definita come "Tutto il Territorio Nazionale". Quindi, sarà considerato come limite assoluto di immissione il valore Leq (A) di 70 dB come limite diurno (6.00-22.00) e 60 dB come limite notturno (22.00-6.00).

Così come previsto dallo stesso art. 6 del DPCM '91 comma 2, successivamente ripreso dal DPCM del 14/11/1997, se il sito in oggetto non rientra in zona esclusivamente industriale e se vi sono in prossimità di esso delle unità abitative, è necessario verificare i valori limite differenziali di immissione, intesi come differenza tra il valore del rumore ambientale e il rumore residuo:

- 5 dB per il periodo diurno
- 3 dB per il periodo notturno

In sintesi, nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti diverse strade rurali; le attività agricole ad esse connesse incidono in maniera rilevante sul rumore residuo.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECNICO  
ingMarcoBALZANO  
INGEGNERIA

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341



Figura 7-1 Estratto Relazione Acustica - ricettori

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 64 di 82

## 7.1 Fasi di cantiere – Componente RUMORE e VIBRAZIONI

In accordo alle Linee Guida ministeriali relative alla predisposizione del PMA, il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi"* è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti derivanti dalle attività previste durante le diverse fasi progettuali (cantiere ed esercizio).

Le sorgenti sonore che durante la realizzazione dell'opera concorrono all'immissione acustica sono:

- Il livello di rumore residuo della zona;
- Le apparecchiature e i macchinari da utilizzare in cantiere secondo la contemporaneità di utilizzo dichiarata dalla committenza.

Costituiscono elementi di sensibilità i recettori come:

- case isolate, nuclei abitativi e centri abitati;
- aree natura, protette, aree Natura 2000, IBA.

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale ed uniforme all'interno e considerando la rumorosità emessa da tutte le macchine presenti. In considerazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei mezzi pesanti e della distanza tra i ricettori e l'area di cantiere, per ogni fase di cantiere è possibile affermare che i valori di immissione di rumore sia assoluti che differenziali superino i limiti previsti.

Tuttavia, è doveroso sottolineare come il superamento dei limiti sia associato alla metodica del "worst case", ovvero in considerazione della casistica peggiore. Nella fase di cantiere, il superamento dei valori avverrà esclusivamente nel periodo diurno ed in maniera intermittente: il cantiere risulterà "mobile", ovvero si sposterà nell'arco del cronoprogramma all'interno di tutta l'area di progetto, allontanandosi sistematicamente dai ricettori interni all'area di interesse.

Infine, grazie anche ad un idoneo cronoprogramma, sarà raramente verificabile il simultaneo impiego di tutti i macchinari presenti in cantiere in ogni fase.

In fase di cantierizzazione verranno comunque adottate le seguenti precauzioni finalizzate al contenimento delle emissioni acustiche:

- Organizzazione del cronoprogramma giornaliero concentrando, compatibilmente con la programmazione di dettaglio delle attività di costruzione, le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche nei periodi della giornata già di per sé rumorosi;
- Impiego di macchinari con idonei silenziatori e carterature;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 65 di 82

- Segnalazioni di eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori;
- I motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- Nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- Riduzione, compatibilmente con la programmazione di dettaglio delle attività di costruzione, degli orari di concentrazione delle attività maggiormente rumorose e predisposizione delle opportune richieste di deroga ai limiti della rumorosità, ove ritenuto necessario;
- Per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori;
- Utilizzo di macchinari con marchio CE di conformità ai livelli di emissione acustica (Allegato I al D.lgs. No. 262/2002 in attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto) al fine di garantire l'impiego di macchine "a norma" per la salvaguardia del clima acustico;
- Spegnimento dei motori degli automezzi durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore e controllo delle velocità di transito dei mezzi.

Le maggiori vibrazioni si verificheranno, così come per le emissioni acustiche, in seguito al transito e all'esercizio dei mezzi necessari alle fasi d'opera; le azioni mitigative sono le stesse sopra elencate.

Considerando la mobilità del cantiere e le diverse precauzioni attuabili e osservando come i ricettori analizzati siano al giorno d'oggi edifici abbandonati o adibiti a deposito per attrezzature agricole, si ritiene l'impatto acustico sulla componente ambientale minimo e trascurabile, oltre che oggettivamente temporaneo.

La tipologia di misura, i livelli monitorati e i valori soglia sono dati specifici presenti all'interno della relazione acustica, a cui si rimanda.



## 7.2 Fase di esercizio – Componente RUMORE e VIBRAZIONI

La generazione di rumore e vibrazioni derivante dalle attività di esercizio è attribuibile a:

- Sopralluoghi di operai per opere di manutenzione e controllo dell'impianto;
- Entrata in funzione dell'apparecchiature elettriche appartenenti all'impianto.

A seguito dello studio acustico effettuato sul campo, valutando i disturbi potenziali delle componenti in campo e in funzione della distanza del primo recettore sensibile dalla cabina di consegna, si ritiene l'impatto poco rilevante, soprattutto se comparato con il disturbo acustico derivante dalla presenza di due aerogeneratori in funzione che rappresentano una costante sorgente sonora nelle vicinanze dell'area di impianto.



Figura 7-2: Binario ferroviario che attraversa le aree di impianto

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 67 di 82

## 7.3 Piano di monitoraggio – Componente RUMORE e VIBRAZIONI

### Fase ante operam

I rilievi ante operam sono stati già effettuati e sono riportati nella relazione acustica allegata al progetto (SV664-V.11). I livelli di rumore saranno utilizzati per il confronto con le successive misurazioni.

### Fase di cantiere

Sebbene la relazione acustica preveda il superamento dei limiti normativi nella fase di cantiere, è opportuno sottolineare come la previsione sia effettuata con il metodo "worst case" descritto in precedenza; per quanto detto nei capitoli precedenti, si ritiene raramente verificabile l'utilizzo simultaneo di tutti i macchinari di cantiere; a supporto di tale tesi si è scelto di effettuare dei rilievi in campo durante la fase di cantiere e di dismissione, nelle tempistiche e nelle posizioni di seguito descritte;

circa il posizionamento dei fonometri, si è scelto di conservare la posizione dei rilievi ante operam; tale posizionamento è risultato utile nella prima fase per ottenere una completa caratterizzazione ambientale e permetterà, in fase di cantiere, una corretta valutazione dei livelli acustici, essendo in prossimità delle aree di stoccaggio.

Circa le tempistiche si è scelto di effettuare un rilievo nella fase di cantiere e uno nella fase di dismissione; nel dettaglio, si ritiene opportuno prevedere, nella fase di cantiere, il rilievo durante le operazioni di scavo essendo l'escavatore un macchinario molto utilizzato in fase di cantiere e particolarmente rumoroso (secondo uno studio effettuato da INAIL nel 2013 l'escavatore ha un livello di potenza sonora caratteristico di 82,1 dB ed è il più rumoroso tra quelli utilizzati in questa tipologia di cantiere).

I livelli acustici rilevati saranno confrontati con la normativa vigente e con i valori ante operam.

Il superamento dei limiti di legge prevederà la messa in atto di tutte le attività di mitigazione, così come previste dalla relazione specialistica.

### Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, in funzione di quanto considerato e analizzato nella relazione acustica, si ritiene l'impatto minimo e trascurabile, motivo per cui non si ritiene necessaria la redazione di un piano di monitoraggio.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 68 di 82



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECNICO  
ing.MarcoBALZANO  
PROF. ING. 31/09/2013

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Si riporta quanto previsto:

Punti di Monitoraggio	Fase	Rilievi	Modalità
3	Ante Operam	1	Fonometro di precisione
3	Fase di cantiere	1	Fonometro di precisione
-	Fase di esercizio	-	-
3	Dismissione	1	Fonometro di precisione



STUDIOTECNICO   
ing.MarcoBALZANO  
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 69 di 82

## 8. COMPONENTE AMBIENTALE: PAESAGGIO

L'area di intervento è in agro di Foggia e ricade nell'ambito paesaggistico del "Tavoliere" e figura delle "Marane di Ascoli Satriano" così come definito dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia.

Il sistema insediativo del Tavoliere è organizzato a raggiera da Foggia verso i principali centri del Capoluogo, spesso sull'armatura dell'antico sistema dei tratturi.

Sul piano morfologico, la figura territoriale si compone di vaste spianate debolmente inclinate sulle quali spiccano ad est il costone dell'altopiano garganico e ad ovest la corona dei rilievi dei Monti Dauni, costituenti i riferimenti visivi da cui percepire il paesaggio stesso.

La rete di drenaggio del Tavoliere è invece costituita dal torrente Candelaro e dai suoi canali tributari a carattere stagionale, che dai Monti Dauni, si sviluppano a ventaglio verso la costa ad est attraversando la piana di Foggia con valli ampie e poco incise. Insieme al Candelaro, il Cervaro e il Carapelle scendono dal Subappennino a sud di Foggia connettendolo alla Saline di Margherita.

Il sistema agro-ambientale, prevalentemente vocato al seminativo monocolturale e conferente apertura e orizzontalità al paesaggio, è intervallato in prossimità del capoluogo dai mosaici agrari periurbani che si estendono fin dentro le città. Solo nei pressi dei principali torrenti vi sono lembi di naturalità residua, come il bosco dell'Incoronata.

L'analisi della cartografia del PTPR ha evidenziato come l'area di impianto non ricada in nessuna dei tre livelli di tutela, men che meno all'interno di aree poste a vincoli Natura 2000, SIC, ZPS IBA e aree protette Nazionali e Regionali.



Figura 8-1 Stato di fatto area impianto

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 70 di 82

## 8.1 Fasi di cantiere – Componente PAESAGGIO

I principali cambiamenti riguardanti il paesaggio consistono nell'installazione delle strutture e delle attrezzature necessarie al funzionamento dell'impianto e nella creazione della viabilità di cantiere.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area di cantiere sarà interna all'area di intervento e sarà occupata solo temporaneamente;
- l'area di cantiere sarà recintata con una schermatura costituita da una rete a maglia quadrata di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale;
- al termine delle attività saranno attuati interventi di ripristino morfologico e vegetazionale,
- le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate;
- al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.
- si planteranno mascherature vegetali lungo il perimetro dell'impianto al fine di schermare la vista.

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio, durante la fase di cantiere, avrà durata breve ed estensione limitata all'area e al suo immediato intorno.

La fase di dismissione è assimilabile alla fase di costruzione dell'impianto; tutte le lavorazioni e le attività connesse creeranno una momentanea alterazione al paesaggio, producendo un impatto lieve e di breve durata; in considerazione della riqualificazione agronomica che si svolgerà in contemporanea con il progetto fotovoltaico, le attività di cantiere saranno funzionali solo alla rimozione delle attrezzature strettamente necessarie all'impianto di energia rinnovabile, restituendo a fine lavori, all'agro di Foggia, un'area verde recuperata e ricca di biodiversità.

## 8.2 Fase di esercizio – Componente PAESAGGIO

Lo studio di inserimento urbanistico ha permesso di approfondire il contesto paesaggistico e urbanistico all'interno del quale viene collocata l'iniziativa.

Situandosi in una zona agricola, lontano da aree vulnerabili, aree protette, aree Natura 2000 e IBA, il progetto non risulta in conflitto con le principali direttive di tutela e conservazione del Paesaggio.

Il progetto fotovoltaico insieme al progetto di riqualificazione agronomica promuoveranno l'utilizzo di fonti rinnovabili e miglioreranno la percezione di un paesaggio al giorno d'oggi costituito principalmente da terreni abbandonati o adibiti ad agricolture.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'ingegneria naturalistica all'ecologia del paesaggio.

La nuova opera prevede la riconversione dell'uso del suolo da agricolo ad agrivoltaico, con la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, modificando con connotazione positiva l'uso attuale dei luoghi; tale modifica non si pone però come elemento di sostituzione del paesaggio o come elemento forte, di dominanza. L'obiettivo è infatti quello di realizzare un rapporto opera - paesaggio di tipo integrativo. In altre parole, la finalità è quella di inserire l'opera in modo discreto e coerente nel paesaggio agricolo.

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate e saranno difficilmente percepibili anche da ricettori lineari (strade), poiché la loro percezione verrà ampiamente contenuta grazie all'inserimento delle barriere verdi perimetrali piantumate come fasce di mitigazione e alla morfologia del territorio.

Al fine di ridurre il potenziale impatto causato dall'impianto fotovoltaico, infatti, una barriera visiva a verde costituita da specie autoctone e sempreverdi sarà interposta tra l'impianto stesso e il territorio circostante.

Sono stati individuati alcuni punti di osservazione in corrispondenza dei principali itinerari quali strade di interesse paesaggistico, strade panoramiche, viabilità principale, lame, corridoi ecologici e nei punti che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 72 di 82

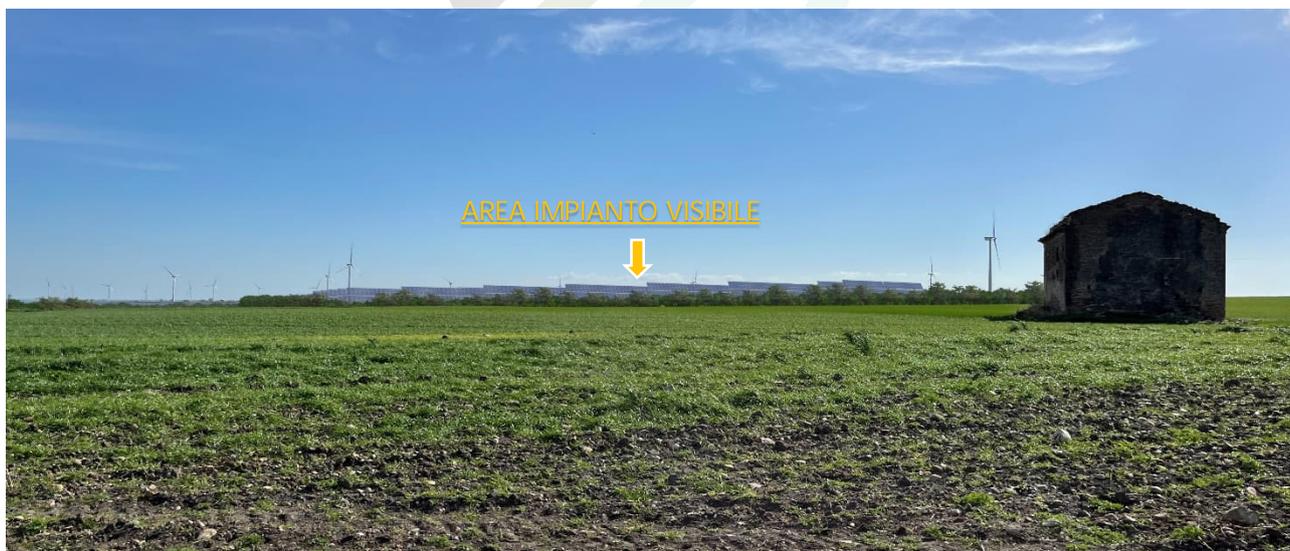


Figura 8 - 2: Fotoinserimenti dai punti di osservazione principali - impianto scarsamente visibile

La valutazione dell'inserimento ha evidenziato come l'impatto visivo dell'impianto risulti trascurabile.

La morfologia dell'ambito territoriale, risultando particolarmente pianeggiante, non consente la percezione di visuali profonde e panoramiche, per via dei molteplici ostacoli visuali dislocati nel territorio, specialmente nel contesto agricolo, come coltivazioni arboree e vigneti.

Per approfondimento, si rimanda alla relazione paesaggistica.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 73 di 82

### 8.3 Piano di monitoraggio – Componente PAESAGGIO

Al fine di tutelare e allo stesso tempo valorizzare la componente paesaggistica, si provvederà ad eseguire l’iniziativa, in tutte le sue fasi, nel rispetto del progetto esecutivo e utilizzando solo i materiali descritti e presenti all’interno del progetto stesso.

Data la fondamentale funzione della schermatura vegetazionale nell’inserimento paesaggistico del progetto agrivoltaico nel contesto agricolo di Foggia, è previsto un controllo continuo della vegetazione al fine di garantire la salute e l’efficienza della stessa per i fini stabiliti. Questo monitoraggio si estenderà anche alla componente agronomica interna al parco fotovoltaico. Durante la fase di esercizio dell’opera sarà svolta una regolare attività di manutenzione del verde nell’ambito delle attività di O&M. Infatti, sebbene le composizioni previste rispecchieranno quelle da progetto ed avranno caratteristiche di spiccata tolleranza alla siccità, un elemento essenziale per la riuscita degli interventi di piantumazione sarà la manutenzione. Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all’affermazione delle essenze, ma anche al contenimento di specie esotiche e infestanti e quindi, più in generale, a ridurre la possibilità di inquinamento floristico. In tal senso a garanzia di un efficace intervento si prevedono, se necessario, opportune sostituzioni di fallanze, cure colturali e irrigazioni di soccorso, accompagnate da controllo di buon esito delle operazioni di impianto.

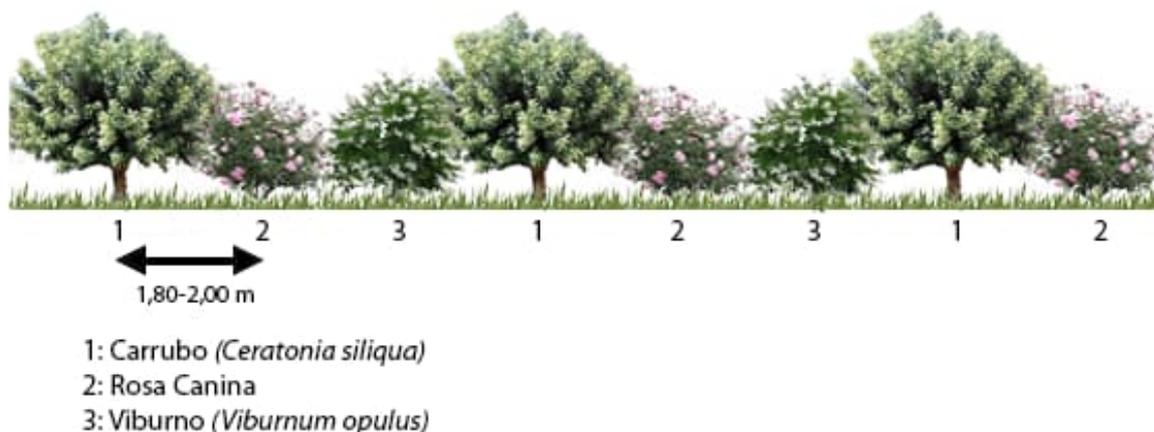


Figura 8-3: Indicazione di progetto fascia di mitigazione

Un ulteriore controllo riguardante la corretta realizzazione della mascheratura vegetazionale sarà prevedere una mappatura annuale con drone dell’area interessata dalla presenza della vegetazione perimetrale per monitorare lo stato vegetativo e la qualità di quest’ultima nello svolgimento della funzione di “filtro” e mascheratura dell’impianto rispetto al circostante contesto agricolo.

I tracker monoassiali adottati, al fine di inseguire lo zenit, ruotano intorno l'asse simil-orizzontale orientato nord-sud (assecondando la naturale pendenza del terreno) con un angolo massimo di 55° sul piano orizzontale. Tale rotazione modifica, durante il ciclo giornaliero, sia l'area di impronta che l'altezza del tracker con importanti risvolti sul territorio, inteso sia come sistema ambiente che come sistema paesaggio.

Tale altezza risulta minima nelle ore di maggiore fruizione delle aree agricole, essendo il tilt del tracker minimo e la struttura fotovoltaica essenzialmente parallela al suolo. La percettibilità degli impianti sarà quindi maggiormente mitigabile con le misure di mitigazione previste e, a distanza elevata, dalle alberature presenti nell'agro locale e documentato dai vari foto inserimenti che, tra l'altro, fanno riferimento alla configurazione dei tracker con altezza massima;

alla luce di quanto descritto, risulta di particolare importanza monitorare il corretto funzionamento dei tracker, inteso come rotazione della struttura durante tutto l'arco della giornata al fine di massimizzare la producibilità e, in questo caso, al fine di minimizzare l'impatto visivo.

Strumento di controllo	Cadenza	Attività
Manutenzione del verde	A seguito di sopralluoghi	Controllo e intervento
Monitoraggio con drone	Annuale	Controllo e intervento
Monitoraggio funzionamento tracker	A seguito di sopralluoghi	Controllo e intervento

## 9. COMPONENTE AGRONOMICA

Il progetto prevede l'utilizzo promiscuo del terreno per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile integrata da un progetto di riqualificazione agricola che interessa un agro depresso e poco valorizzato per la conduzione agricola, come meglio argomentato nelle relazioni specialistiche allegate.

Il progetto, attraverso un complesso di azioni studiate in base alla vocazione storica, alle caratteristiche pedo-agronomiche del terreno, agli spazi disponibili e alla disponibilità idrica, prevede un sostanziale aumento della PLV legata alla produzione agricola realizzata sui terreni nello stato di progetto rispetto allo stato di fatto.

Il progetto agrivoltaico prevede diverse componenti agricole e una componente zootecnica:

1. *Olivo e mandorlo* da realizzare nelle fasce interfilari opportunamente dimensionato per favorire un idoneo apporto di luce, vento e acqua da eventi meteorici;
2. *Fascia Ecotonale* con specie arbustive e arboree autoctone scelte per l'integrazione con paesaggio esistente;
3. *Essenze mellifere* da seminare nel perimetro di impianto come da layout agronomico per il sostegno alle attività degli insetti impollinatori;
4. *Fico D'India e Cotone* nelle aree esterne alla recinzione come da layout agronomico;
5. *Apiario* con 75 arnie e relative famiglie di api per la produzione di miele biologico.

## 9.1 Fasi di cantiere – Componente AGRONOMICA

Durante la fase di cantiere si possono verificare impatti sulla componente paesaggio imputabili alla presenza del cantiere stesso. I possibili disturbi sono legati all'area del cantiere, allo stoccaggio dei materiali e alla presenza delle macchine operatrici. Gli impatti associati sono ritenuti reversibili in considerazione della loro natura temporanea, della localizzazione del cantiere in aree rurali con assenza di nuclei residenziali o produttivi.

Le misure precauzionali idonee a mitigare i disturbi comprendono:

- accorgimenti logistico-operativi: prevedere, ove possibile, il posizionamento delle infrastrutture cantieristiche in posizioni a minor "accessibilità" visiva;
- movimentazione dei mezzi di trasporto delle terre con utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo (bagnatura dei cumuli);
- regolamenti gestionali: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzati, ecc...); regolamenti di sicurezza volti a prevenire i rischi di incidenti.

Chiaramente tali misure possono solo attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate all'attività di un cantiere, compromissioni che comunque si presentano come reversibili e contingenti all'attività di costruzione.

Inoltre, in fase di cantiere, i cambiamenti saranno legati alla variazione delle attività agricole e alla pratica di conduzione delle stesse tra lo stato di fatto e quello di progetto.

In particolare, per la conduzione in biologico sarà importante osservare un periodo di riposo che, nel caso di specie, partirà dal termine delle principali attività cantieristiche, finalizzato ad accelerare il processo di conversione e ridurre la concentrazione di eventuali fitofarmaci presenti nel terreno.

Il periodo di conversione, che varierà a seconda della specie coltivata, sarà controllato da enti certificatori che eseguiranno dei sopralluoghi annuali per ottenere prelievi del suolo e delle foglie per controllare lo stato di salute delle piante.

Le modalità di realizzazione delle componenti del progetto seguiranno le indicazioni fornite in fase esecutiva da agronomo abilitato incaricato di seguire la realizzazione del progetto agronomico oltre che quelle già contenute nel piano agro-solare allegato.

A valle delle operazioni di smantellamento degli impianti si procederà ad areare il terreno attraverso movimentazione meccanica di uno strato di profondità di circa 0,5 m di suolo superficiale predisponendolo alla seminazione.

Sul terreno rivoltato sarà dunque sparsa una miscela di sementi atta a potenziare il prato polifita

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA – Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 77 di 82

già presente in continuità alle essenze mellifere sviluppatesi nel corso della vita utile dell'impianto.

## 9.2 Fasi di esercizio – Componente AGRONOMICA

In fase di esercizio, la componente agronomica del progetto sarà monitorata nel rispetto dei requisiti B1 e D2 delle Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici, fondati sulla redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo a cadenza stabilita a cui allegare i piani annuali di coltivazione.

Nel caso in esame, la relazione agronomica sarà redatta con cadenza annuale.

Attraverso il confronto tra la tabella del piano culturale in fase ante e post realizzazione, potrà verificarsi il rispetto del requisito B.1, positivo se la Produzione Standard Totale (PST) e la dimensione economica del lotto, in fase di post realizzazione, si mantengono uguali o superiori al valore registrato in fase ante progetto.

Per il requisito D2, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- 1 l'esistenza e la resa della coltivazione;
- 2 il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tali elementi saranno verificati direttamente in campo oppure, attraverso la verifica delle colture presenti nel fascicolo aziendale, che riporta la natura delle coltivazioni oggetto di denuncia di semina o, nel caso di allevamenti zootecnici, della presenza del numero medio di animali e della loro specie di appartenenza, oltre alla verifica del registro di stalla.

Isola	Comune	Sez.	Fog.	Uso del Suolo Qualità Varietà	Allevamento Sesto di Impianto Numero di Pianta	Superficie Coltivata	Data Inizio Coltivaz.	Semina: Epoca Tipo		Tipologia Impianto di Irrigazione	Impiego di Concimi Trattamenti Fitosanitari	Quota m s.l.m.
		Part.	Sub.				Data Fine Coltivaz.	Colt. Principale	Rot. Colturale			Pendenza %

Esempio di Tabella Fascicolo Aziendale

## 10. CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi condotte, il progetto in esame dimostra come molte delle interferenze siano principalmente a carattere temporaneo. Tali interferenze sono complessivamente di bassa significatività, minimizzate dalle misure di mitigazione previste e in alcuni casi monitorate con piani specifici.

Si sottolinea che tra le interferenze valutate nella fase di esercizio sono presenti anche fattori positivi quali la produzione di energia elettrica da sorgenti rinnovabili che consente un notevole risparmio di emissioni di macroinquinanti atmosferici e gas a effetto serra, quindi un beneficio per la componente aria e conseguentemente salute pubblica. Dalle analisi dello studio emerge che l'area interessata dallo sviluppo dell'impianto fotovoltaico risulta particolarmente idonea a questo tipo di utilizzo in quanto caratterizzata da un alto irraggiamento solare e la quasi totale assenza di rischi legati a fenomeni quali calamità naturali. Infine, non va sottovalutato che l'impianto sfrutta in termini di economie di scala la rete infrastrutturale esistente.

L'agrivoltaico consente di produrre energia locale pulita e permette di soddisfare le esigenze di energia elettrica con un bilancio energetico equilibrato, riducendo la produzione di CO<sub>2</sub> e, al contempo, valorizzando in maniera efficiente la parte di terreno adibita al progetto agronomico. Inoltre, il fotovoltaico è uno strumento fondamentale per cambiare la politica energetica ed ambientale del nostro Paese fornendo un contributo al processo di decarbonizzazione e di transizione energetica che l'Italia ha sottoscritto in sede EU, ottemperando così agli obiettivi nazionali definiti nel PNIEC.

Nel redigere un piano di monitoraggio, rispetto ad ogni fase dello stesso, verrà predisposta una specifica relazione che sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, corredata da cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni e considerazioni conclusive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici analitici delle attività di monitoraggio, completati dalla opportuna georeferenziazione dei punti di monitoraggio, verranno trasmessi in allegato alle Relazioni di sintesi.

Nei rapporti tecnici predisposti a seguito dell'attuazione del PMA verranno sviluppati i seguenti argomenti:

- finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente ambientale/agente fisico;
- descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri monitorati;
- articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV664-V.04	PMA - Piano Monitoraggio Ambientale	12/10/2023	R0	Pagina 79 di 82

- risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di campionamento contenenti:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente ambientale/agente fisico monitorato, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di campionamento verrà inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  1. stazione/punto di monitoraggio (ed eventuali altre stazioni e punti di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale),
  2. elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
  3. ricettori sensibili;
  4. eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
  5. Immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano  
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy  
www.ingbalzano.com - +39.331.6794367



STUDIOTECHNICO  
ingMarcoBALZANO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BARI N. 9341

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano  
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

Figura 10-1: Esempio estratto scheda di campionamento

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Le possibili fasi per la gestione delle anomalie che potranno essere adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento sono:

- descrizione dell'anomalia, che riporti le seguenti informazioni:
  1. dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore del prelievo, foto, altri elementi descrittivi);
  2. descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge);
  3. descrizione delle cause (se non identificate le eventuali ipotesi);
  4. eventuali ulteriori analisi effettuate;
- accertamento dell'anomalia:
  1. verifiche in situ, effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione;
  2. comunicazioni e riscontri da parte dei responsabili delle attività.

In caso l'anomalia venga risolta, saranno comunicati gli esiti delle verifiche effettuate e le indicazioni se l'anomalia rilevata sia imputabile o meno alle attività di cantiere/esercizio dell'opera. Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio), verranno individuate soluzioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante:

- comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate;
- attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisi o di entità superiore a quella attesa;
- programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata legata alle attività (cantiere ed esercizio), si definirà quale azione correttiva intraprendere in accordo con gli Enti di controllo.