

**REGIONE SICILIA**  
PROVINCIA DI PALERMO  
**COMUNE DI MONREALE**

LOCALITÀ MALVELLO

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 35,94 MW E POTENZA DI IMMISSIONE 33,13 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE SIA - SIA ED ALLEGATI**

Elaborato:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Nome file stampa:

**FV.MNR03.PD.SIA.03.pdf**

Codifica Regionale:

**RS06PMA0001A0**

Scala:

-

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**FV.MNR03.PD.SIA.03**

Tipologia:

**R**

Proponente:

**E-WAY 2 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA. 16647311006



**E-WAY 2 S.R.L**  
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 - Roma  
S.F.P.Iva 16647311006  
PEC: e-way2srl@legalmail.it

Progettista:

**E-WAY 2 S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA. 16647311006



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.MNR03.PD.SIA.03	00	07/2023	S.A.Cantarella	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY 2 S.r.l.

Sede legale  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
PEC: e-way2srl@legalmail.it tel. +39 0694414500



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>6</b>
2.1	Riferimenti normativi comunitari.....	6
2.2	Riferimenti normativi nazionali.....	7
2.2.1	D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii. ....	8
<b>3</b>	<b>CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) .....</b>	<b>10</b>
3.1	Definizione dell'area di indagine .....	10
3.2	Punti di monitoraggio.....	11
3.3	Parametri analitici .....	11
3.4	Rapporti tecnici e dati di monitoraggio.....	11
<b>4</b>	<b>COMPARTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO .....</b>	<b>13</b>
4.1	Comparto atmosfera.....	13
4.1.1	Monitoraggio ante operam (AO).....	13
4.1.1.1	Caratterizzazione meteorologica .....	13
4.1.1.2	Stato di qualità dell'aria.....	14
4.1.2	Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	15
4.1.2.1	Definizione dell'area di indagine .....	15
4.1.2.2	Parametri del monitoraggio .....	16
4.1.2.3	Monossido di carbonio.....	18
4.1.2.4	Diossido di azoto NO <sub>2</sub> e monossido di azoto NO.....	18
4.1.2.5	PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> .....	19
4.1.2.6	Diossido di zolfo SO <sub>2</sub> .....	20
4.1.2.7	Ozono O <sub>3</sub> .....	20
4.1.2.8	Benzene .....	21
4.1.2.9	Frequenza e durata del monitoraggio .....	21
4.1.3	Monitoraggio post operam (PO) .....	22
4.1.4	Misure di mitigazione.....	22
4.2	Comparto idrico – Acque superficiali .....	23
4.2.1	Monitoraggio ante operam delle acque superficiali (AO).....	24
4.2.2	Monitoraggio in corso d'opera (CO).....	25
4.2.2.1	Definizione dell'area di indagine .....	25
4.2.2.2	Parametri del monitoraggio .....	26
4.2.2.3	STAR_ICMi per lo stato ecologico .....	27
4.2.2.4	IBMR per lo stato ecologico .....	27
4.2.2.5	ICMi per lo stato ecologico.....	27
4.2.2.6	ISECI per lo stato ecologico .....	28
4.2.2.7	Stato chimico.....	28
4.2.2.8	Frequenza e durata del monitoraggio .....	28
4.2.3	Monitoraggio post operam (PO) .....	28
4.2.4	Misure di mitigazione.....	29



**PIANO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

CODICE	FV.MNR03.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	3 di 43

<b>4.3</b>	<b>Comparto idrico – Acque sotterranee .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4</b>	<b>Comparto suolo e sottosuolo .....</b>	<b>29</b>
4.4.1	Monitoraggio ante operam (AO).....	30
4.4.2	Monitoraggio in corso d’opera (CO).....	34
4.4.3	Monitoraggio post operam (PO).....	35
<b>4.5</b>	<b>Comparto biodiversità .....</b>	<b>35</b>
4.5.1	Definizione dell’area di indagine.....	36
<b>4.6</b>	<b>Comparto elettromagnetismo.....</b>	<b>37</b>
4.6.1	Sorgenti di emissione.....	37
4.6.2	Metodologia e strumentazione.....	37
4.6.3	Valori misurati .....	37
4.6.3.1	Mitigazione.....	37
<b>4.7</b>	<b>Comparto paesaggio.....</b>	<b>37</b>
4.7.1	Monitoraggio ante operam .....	38
4.7.2	Monitoraggio in corso d’opera (CO).....	38
4.7.3	Monitoraggio post operam (PO) .....	39
4.7.4	Misure di mitigazione.....	39
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>40</b>
<b>6</b>	<b>ALLEGATO A.....</b>	<b>43</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento della stazione di misura rispetto al layout di progetto .....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2 - Esempio di campionatore per il monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: Arpa Lombardia).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 3 - Inquadramento dell'area di progetto rispetto ai corpi idrici del Bacino del Belice .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4 - Rappresentazione su ortofoto dei punti di campionamento.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 5 - Inquadramento del parco agro-fotovoltaico di progetto su ortofoto con indicazione delle aree di indagine ..</i>	<i>37</i>

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Valori monitorati dall'ARPA Sicilia sulla qualità dell'aria relativi al 2021 .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 2 - Parametri chimici relativi al processo di monitoraggio in corso d'opera (CO).....</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 3 - Principali valori limite e soglie del CO (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010).....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 4 - Principali valori limite e soglie del NO<sub>2</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 5 - Principali valori limite e soglie per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010).....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 6 - Principali valori limite e soglie del SO<sub>2</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010) .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 7 - Principali valori limite e soglie del O<sub>3</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 15/2010) .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 8 - Principali valori limite e soglie del benzene (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010).....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 9 - Modalità di campionamento per il comparto suolo e sottosuolo.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabella 10 – Set parametri campionamento.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 11 - Punti di campionamento previsti ai sensi del DPR 120/2017 .....</i>	<i>32</i>

## 1 PREMESSA

Il presente documento, redatto ai sensi delle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.) – Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) – Rev. 1 del 16/06/2014”, si riferisce al progetto per la costruzione e l’esercizio di un impianto agro-fotovoltaico, sito in Monreale (PA), località Malvello.

In particolare, l’impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 35,94 MW e una potenza nominale di 33,13 MW e presenta la seguente configurazione:

1. Un generatore fotovoltaico suddiviso in 9 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza unitaria pari a 710 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento solare mono-assiali (tracker);
2. Una stazione integrata per la conversione e trasformazione dell’energia elettrica detta “*Power Station*” per ogni sottocampo dell’impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura;
4. Elettrodotto interno in cavo interrato per l’interconnessione delle Power Station di cui al punto 2, con la Cabina di Raccolta e Misura;
5. Elettrodotto esterno a 36 kV in cavo interrato per l’interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 220/36 kV in doppia sbarra da collegare in entra – esce sulla linea a 220 kV della RTN “Partinico – Ciminna”.

Titolare dell’iniziativa proposta è la società E-Way 2 S.R.L., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4 – 00186 Roma (RM), P.IVA 16647311006

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale entra a far parte del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA. Infatti, nell'art. 18 del Titolo II della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 è delineato che:

*"Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive."*

Il presente documento è redatto in conformità con i principi stabiliti dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.) – Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) – Rev. 1 del 16/06/2014" redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, e dall'ISPRA. Tali Linee Guida sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la redazione del PMA;
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione del PMA.

**Si precisa che il presente documento dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare, ma gli stessi potranno essere confermati, eliminati e/o integrati solamente a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo. Pertanto, lo stesso sarà redatto in forma definitiva solo a valle dell'autorizzazione e a seguito dell'espressione di tutti gli enti, inserendo nello specifico i monitoraggi eventualmente richiesti dagli stessi. Inoltre, tutti i dati ottenuti dalle fasi di monitoraggio saranno poi comunicati alle Autorità Competenti.**

### 2.1 Riferimenti normativi comunitari

Le direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art. 10 D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.) sono rispettivamente:

- la “Direttiva 96/61/CE” sulla prevenzione e la riduzione integrate dell’inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali);
- la “Direttiva 2001/42/CE” sulla VAS di piani e programmi, che introduce il monitoraggio ambientale come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l’esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull’ambiente derivanti dall’attuazione dei piani e dei programmi.

La direttiva 2014/52/UE, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati, introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, stabilisce che:

- il monitoraggio non dovrebbe né duplicare né appesantire eventuali monitoraggi ambientali già previsti da ulteriori normative comunitarie o nazionali al fine di evitare oneri ingiustificati, ricorrendo a meccanismi di controllo esistenti;
- la decisione finale deve essere corredata da una descrizione delle condizioni ambientali, delle caratteristiche del progetto e/o misure previste per evitare, prevenire o ridurre gli effetti negativi e significativi sull’ambiente, e delle misure di monitoraggio.

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati.

## **2.2 Riferimenti normativi nazionali**

Il DPCM del 27/12/1988 recante “Norme tecniche per la redazione dello studio di impatto ambientale”, tutt’ora in vigore in virtù dell’art. 34, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., nelle more di emanazione di nuove norme tecniche, prevede:

*“...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni.”*

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. all’art. 22, comma 3, lettera e) e nell’Allegato VII della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 al punto 5-bis come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” in merito ai “Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale”. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA che “*contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti*”. Dunque, la VIA non si conclude con la decisione dell’autorità competente ma prosegue con il



monitoraggio ambientale meglio definito nell'art. 28 della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii, il quale individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi generati dalle opere di progetto;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate.

#### **2.2.1 D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.**

Il D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo n. 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione i contenuti specifici del monitoraggio ambientale. Ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera g), dell'Allegato XXI, Sezione II, del D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii. è introdotto il Progetto di Monitoraggio Ambientale come uno dei documenti da presentare in un progetto definitivo.

In particolare, all'art. 10, comma 3, dell'Allegato XXI, Sezione II, del D. Lgs. n. 163/2006 è definito che:

“a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dell'esercizio delle opere.

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato DM 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare, dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti.

Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;



**PIANO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

CODICE	FV.MNR03.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	9 di 43

- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.”

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l’allora “Commissione Speciale VIA” ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D. Lgs. n. 163/2006 che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti.

### 3 CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Piano di Monitoraggio Ambientale intende:

- tenere in osservazione l'evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- decidere e adottare le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.

La programmazione del monitoraggio dovrà avvenire tenendo conto di tre differenti fasi:

- ante operam (AO), periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA;
- corso d'opera o fase di cantiere (CO), periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi;
- post operam (PO), periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera.

I comparti ambientali trattati sono:

1. Comparto atmosfera;
2. Comparto idrico (acque superficiali);
3. Comparto suolo e sottosuolo;
4. Comparto biodiversità;
5. Comparto salute pubblica (nello specifico il comparto elettromagnetico);
6. Comparto paesaggio.

Si andranno a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei vari comparti.

#### 3.1 Definizione dell'area di indagine

Per ciascun comparto ambientale è stata individuata la possibile area di indagine, corrispondente alla porzione di territorio entro la quale sono attesi gli impatti più significativi sulla componente indagata generati dalla realizzazione/esercizio dell'opera. L'individuazione dell'area di indagine è stata effettuata in

base ai criteri analitici-previsionali utilizzati nello SIA per la stima degli impatti sui vari comparti ambientali e tiene conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero di “bersagli” dei possibili impatti, con particolare riferimento a quelli “sensibili”.

### **3.2 Punti di monitoraggio**

All’interno dell’area di indagine dovranno essere localizzate le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascun comparto nelle diverse fasi. La localizzazione e il numero delle stazioni dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi;
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale;
- criticità del contesto ambientale;
- presenza di altre stazioni o reti di monitoraggio gestite da soggetti pubblici o privati;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all’attuazione dell’opera che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali.

### **3.3 Parametri analitici**

I parametri ambientali consentono la caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascun comparto ambientale. Per ciascun parametro analitico è indicato:

- il valore limite previsto dalla normativa di settore, ove esistente;
- il range di naturale variabilità dei dati, stabilito in base ai dati storici desunti da indagini a carattere locale, ove presente;
- il valore soglia, definito dalla stima degli impatti nello SIA, importante per comprendere la correttezza delle stime effettuate e l’efficacia delle misure di mitigazione previste;
- la metodologia di campionamento ed analisi;
- le metodologie di controllo dell’affidabilità dei dati rilevati;
- i criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
- la gestione delle anomalie.

### **3.4 Rapporti tecnici e dati di monitoraggio**

I dati ottenuti dal monitoraggio sono predisposti in appositi rapporti tecnici che descriveranno:



**PIANO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

CODICE	FV.MNR03.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	12 di 43

- le finalità del monitoraggio;
- la possibile localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio;
- l'esecutore preposto al monitoraggio (allegato A).

Nella fattispecie, i rapporti tecnici avranno allegate delle schede di sintesi per ciascun punto di monitoraggio.



**PIANO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

CODICE	FV.MNR03.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	06/2023
PAGINA	13 di 43

## **4 COMPARTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO**

### **4.1 Comparto atmosfera**

La produzione di energia elettrica da fonte solare è un processo del tutto pulito e senza emissioni in atmosfera, che contribuisce alla lotta ai cambiamenti climatici e riduce la quantità di gas climalteranti in atmosfera. Ciò si traduce in un'assenza di potenziale inquinamento alla componente atmosfera durante l'esercizio dell'opera. Le attività di monitoraggio della componente atmosfera sono finalizzate a determinare, in conseguenza alla costruzione dell'opera, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria.

Il principale riferimento normativo per il monitoraggio del comparto atmosfera è il D. Lgs. n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e ss.mm.ii.

#### **4.1.1 Monitoraggio ante operam (AO)**

Il monitoraggio ante operam ha previsto l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'aria di studio ed in seguito la caratterizzazione dello stato di inquinamento dell'aria nelle stazioni più vicine.

##### **4.1.1.1 Caratterizzazione meteorologica**

Per la caratterizzazione climatica sono stati investigati i dati meteorologici delle stazioni di Monreale Bifarera (PA) di coordinate 37.876888 N – 13.367411 E, e Camporeale (PA) di coordinate 37.903347 N – 13.100782 E, entrambe distanti circa 11 km dall'area di installazione dei pannelli.



**Figura 1 - Inquadramento della stazione di misura rispetto al layout di progetto**

Nello specifico, facendo riferimento all'anno 2022:

- La stagione calda dura 2,9 mesi con una temperatura giornaliera massima oltre i 25°C. il mese più caldo dell'anno a Monreale è agosto, con una temperatura media massima di 28°C e minima di 21°C;
- La stagione fresca dura 4,0 mesi, con una temperatura massima giornaliera media inferiore ai 16°C. il mese più freddo dell'anno a Monreale è febbraio, con una temperatura media massima di 7°C e minima di 13°C.

#### **4.1.1.2 Stato di qualità dell'aria**

Relativamente allo stato di qualità dell'aria si è fatto riferimento ai monitoraggi riportati dall'ARPA Sicilia delle stazioni più vicine all'area di impianto, ossia le stazioni di Partinico (PA) e quella dell'Università degli Studi di Palermo (UNIPA).

I dati di monitoraggio riportati si riferiscono a:

- concentrazione media annuale e superamenti nelle 24 ore di PM10;
- concentrazione massima oraria, numero di superamenti orari e media annuale di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- concentrazione massima oraria di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>);

- solo per la stazione di Partinico numero di superamenti della concentrazione massima media nelle 8 ore di monossido di carbonio (CO);
- concentrazione media annua, media giornaliera e numero di superamenti orari di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>).
- solo per la stazione UNIPA concentrazione media annua e superamenti nelle 24 h di PM2.5;

**Tabella 1 - Valori monitorati dall'ARPA Sicilia sulla qualità dell'aria relativi al 2021**

Inquinanti monitorati	PM10		NO <sub>2</sub>		
	superamenti media giornaliera	media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	concentrazione massima oraria (µg/m <sup>3</sup> )	superamenti orari	concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )
Stazione di Partinico	29	28	150	0	19
Stazione UNIPA	23	24	23	0	15
Limiti di legge (D.Lgs. 155/2010)	35	40 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>	<= 18 volte in un anno	40 µg/m <sup>3</sup>
Inquinanti monitorati	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	SO <sub>2</sub>		
	concentrazione massima oraria (µg/m <sup>3</sup> )	superamenti concentrazione massima media in 8h	concentrazione media annua (µg/m <sup>3</sup> )	superamenti orari	concentrazione media oraria (µg/m <sup>3</sup> )
Stazione di Partinico	17	0	3	0	13
Stazione UNIPA	0.5	-	-	0	7
Limiti di legge (D.Lgs. 155/2010)	5,0 µg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	<= 24 volte in un anno	350 µg/m <sup>3</sup>
Inquinanti monitorati	PM2.5				
	superamenti nelle 24 h	concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )			
Stazione di Partinico	-	-			
Stazione UNIPA	8	12			
Limiti di legge (D.Lgs. 155/2010)	15	25 µg/m <sup>3</sup>			

Dunque, nelle stazioni analizzate non si è mai verificato un superamento delle soglie poste dalla normativa.

#### 4.1.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO)

##### 4.1.2.1 Definizione dell'area di indagine

L'area di indagine corrisponde all'area di impianto, nella quale effettuare i monitoraggi nella fase CO.



Si fa presente che l'impianto agro-fotovoltaico proposto non va ad alterare in alcun modo la qualità dell'aria, le uniche attività che potrebbero essere fonte di alterazione sono legate alla fase di cantiere, che tuttavia sono concentrate in un arco temporale ristretto e sono di modesta entità. Il traffico veicolare potrebbe essere l'unica potenziale fonte di inquinamento.

#### **4.1.2.2 Parametri del monitoraggio**

Le misure saranno eseguite con l'ausilio di un laboratorio strumentale in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti. Nello specifico, il laboratorio mobile sarà costituito da una serie di campionatori che rileveranno i parametri chimici in seguito specificati.



**Figura 2 - Esempio di campionatore per il monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: Arpa Lombardia)**

Nella fattispecie, per ogni parametro da monitorare si è fatto riferimento al metodo specifico:

- UNI EN 14626:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio (CO) mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14211:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e monossido di azoto (NO) mediante chemiluminescenza";
- UNI EN 12341:2014 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato di misurazione gravimetrico per la determinazione della frazione massica PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> del particolato in sospensione";
- UNI EN 14212:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) mediante fluorescenza ultravioletta";
- UNI EN 14625:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono (O<sub>3</sub>) mediante fotometria ultravioletta";

- UNI EN 14662-1:2005 “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene – Parte 1: campionamento per pompaggio seguito da desorbimento termico e gascromatografia”;
- UNI EN 14662-2:2005 “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene – Parte 2: campionamento per pompaggio seguito da desorbimento con solvente e gascromatografia.

L’attività di monitoraggio prevede:

- verifica preliminare di idoneità per la nuova strumentazione, che consiste nel verificare che le prove effettuate avvengano in condizioni specifiche ambientali e di installazione e siano rappresentative delle condizioni sito-specifiche della stazione di monitoraggio;
- prima installazione e collaudo, durante le quali si verifica che l’installazione sia stata effettuata secondo le prescrizioni del fornitore per non compromettere il normale funzionamento e si dimostra il corretto funzionamento dello strumento;
- monitoraggio, nel quale vengono prelevati ed analizzati i campioni;
- attività periodiche di controllo della qualità dei dati misurati;
- manutenzione della strumentazione;
- registrazione e trattamento dei dati.

I parametri chimici di riferimento, valutati sulla base delle attività relative alla fase di cantiere e dunque ascrivibili al traffico dei mezzi veicolari in una zona rurale non costantemente frequentata dagli stessi, sono:

**Tabella 2 - Parametri chimici relativi al processo di monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Parametro	Campionamento	Unità di misura
CO	Continuo	mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Continuo	µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	24 h	µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	24 h	µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Continuo	µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Continuo	µg/m <sup>3</sup>
Benzene	24 h	µg/m <sup>3</sup>

#### 4.1.2.3 Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio è una sostanza originata dalla combustione, non completa, degli idrocarburi contenuti nei combustibili utilizzati per alimentare anche i motori termici. È un gas inodore e incolore, dalla bassa reattività chimica, con densità simile a quella dell'aria e, ad alte concentrazioni, è molto velenoso. Il tempo di persistenza del CO è compreso tra i 4 e i 6 mesi.

Per le metodologie di misurazione del CO si è fatto riferimento alla UNI EN 14626:2012, la quale specifica i metodi di misurazione continua per la determinazione della concentrazione del parametro. Il metodo consente il calcolo delle concentrazioni in zone classificate come aree rurali attraverso la spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva. Tale metodo, vista la classificazione dell'area di impianto, è adoperabile per il presente progetto.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

*Tabella 3 - Principali valori limite e soglie del CO (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010)*

Limite su media di 8 ore della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	70% del valore limite (7 mg/m <sup>3</sup> )
Limite su media di 8 ore della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	50% del valore limite (5 mg/m <sup>3</sup> )
Valore limite in 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>

#### 4.1.2.4 Diossido di azoto NO<sub>2</sub> e monossido di azoto NO

Gli ossidi di azoto sono alcuni dei composti chimici che si trovano allo stato gassoso risultanti da processi sia di origine naturale che di combustione di un qualunque idrocarburo. L'NO<sub>2</sub> si presenta come un gas dal colore rosso-bruno e dall'odore intenso e pungente. Una delle principali fonti di produzione degli ossidi di azoto è il processo di combustione dei motori termici (benzina/diesel). Se al contrario le emissioni in atmosfera sono continue allora si crea un ciclo di carattere giornaliero che porta alla formazione degli NO<sub>2</sub>.

Per le metodologie di misurazione degli NO<sub>2</sub> e NO si è fatto riferimento alla UNI EN 14211:2012, la quale specifica i metodi di misurazione continua per la determinazione della concentrazione del parametro. Il metodo consente il calcolo delle concentrazioni in zone classificate come aree rurali attraverso la chemiluminescenza. Tale metodo, vista la classificazione dell'area di impianto, è adoperabile per il presente progetto.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

**Tabella 4 - Principali valori limite e soglie del NO<sub>2</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010)**

Limite orario della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	70% del valore limite (140 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile)
Limite orario della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	50% del valore limite (100 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile)
Limite annuale della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	80% del valore limite annuale (32 µg/m <sup>3</sup> )
Limite annuale della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	65% del valore limite annuale (26 µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite in 1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> con 18 superamenti concessi per anno civile
Valore limite in 1 giorno	40 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.1.2.5 PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>

Il particolato atmosferico si origina generalmente da fonti antropiche come le emissioni da traffico veicolare. Il tempo di deposizione delle polveri è nell'ordine delle ore e la distanza percorsa di solito è molto breve.

Il monitoraggio delle polveri sospese ha come riferimento la UNI EN 12341:2014. Il metodo consta di due fasi principali: il prelievo delle polveri sospese e la successiva analisi chimica in laboratorio.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

**Tabella 5 - Principali valori limite e soglie per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010)**

Limite orario della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	70% del valore limite (140 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile)
Limite orario della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	50% del valore limite (100 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile)
Limite annuale della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	80% del valore limite annuale (32 µg/m <sup>3</sup> )
Limite annuale della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	65% del valore limite annuale (26 µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite del PM <sub>10</sub> in 1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
Valore limite del PM <sub>10</sub> per anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
Valore limite del PM <sub>2.5</sub> per anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>

#### 4.1.2.6 Diossido di zolfo SO<sub>2</sub>

L'SO<sub>2</sub> è un gas incolore, irritante e solubile in acqua. L'origine è sia di carattere naturale che artificiale. Le principali fonti antropiche sono legate alla presenza di tale contaminante nel gasolio. Esso persiste in aria per alcuni giorni prima di decadere sotto forma di acido con le piogge o di reagire con la radiazione ultravioletta.

Per le metodologie di misurazione degli SO<sub>2</sub> si è fatto riferimento alla UNI EN 14212:2012, la quale specifica i metodi di misurazione continua per la determinazione della concentrazione del parametro. Tale metodo, vista la classificazione dell'area di impianto come rurale, è adoperabile per il presente progetto.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

*Tabella 6 - Principali valori limite e soglie del SO<sub>2</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010)*

Limite della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	60% del valore limite su 24 ore (75 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile)
Limite della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	40% del valore limite su 24 ore (50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile)
Valore limite in 1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> con 24 superamenti concessi per anno civile
Valore limite in 1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> con 3 superamenti concessi per anno civile

#### 4.1.2.7 Ozono O<sub>3</sub>

L'Ozono è un gas dal carattere tossico, di colore azzurro, di odore pungente con caratteristiche ossidanti, che reagisce indifferentemente sia con materiali organici che con quelli inorganici. Per le metodologie di misurazione dell'O<sub>3</sub> si è fatto riferimento alla UNI EN 14625:2012, la quale specifica i metodi di misurazione continua per la determinazione della concentrazione del parametro.

Tale metodo, vista la classificazione dell'area di impianto come rurale, è adoperabile per il presente progetto.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

**Tabella 7 - Principali valori limite e soglie del O<sub>3</sub> (Fonte: D. Lgs. n. 15/2010)**

Valore obiettivo a medio e lungo termine	120 µg/m <sup>3</sup>
Valore limite massimo su una media mobile di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
Soglia di informazione	180 µg/m <sup>3</sup> su un periodo di 1 ora
Soglia di allarme	240 µg/m <sup>3</sup> se superato per almeno 3 ore consecutive

#### **4.1.2.8 Benzene**

Il benzene è un idrocarburo aromatico composto da sei atomi di carbonio e sei di idrogeno. Derivato dalla distillazione del petrolio che, a temperatura ambiente, si trova allo stato liquido. Il benzene è riconosciuto per essere cancerogeno. Le principali cause di emissione del benzene sono legate al traffico veicolare.

La metodologia di riferimento per il campionamento del benzene è la UNI EN 14662:2015 la quale specifica i metodi di misurazione per la determinazione della concentrazione del parametro.

I limiti di concentrazione, riportati nell'Allegato II del D. Lgs. n. 155/2010 sono:

**Tabella 8 - Principali valori limite e soglie del benzene (Fonte: D. Lgs. n. 155/2010)**

Limite annuale della soglia di valutazione superiore per protezione della salute	70% del valore limite (7 µg/m <sup>3</sup> )
Limite annuale della soglia di valutazione inferiore per protezione della salute	50% del valore limite (5 µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite per anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>

#### **4.1.2.9 Frequenza e durata del monitoraggio**

Ogni sessione di misura avrà una durata non superiore a 30 giorni e sarà eseguita preferibilmente nella stagione estiva da giugno a settembre e/o nella stagione invernale da novembre a febbraio, durante le quali è previsto:

- monitoraggio continuo per la CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, durante la fase di cantiere;
- monitoraggio discontinuo per PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> e benzene, della durata di 24 h, che sarà attuato almeno n. 2 volte nell'arco della fase di cantiere.

#### **4.1.3 Monitoraggio post operam (PO)**

La produzione di energia elettrica da fonte solare è un processo rinnovabile completamente esente da potenziali emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche attività che potrebbero essere causa di compromissione atmosferica sono legate all'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali avvengono mediante l'ausilio di un mezzo veicolare, il cui contributo rispetto al normale traffico veicolare della zona è da ritenersi trascurabile.

#### **4.1.4 Misure di mitigazione**

Nella fase di cantiere le attività maggiormente impattanti per il comparto atmosfera sono legate alla movimentazione di terra per la realizzazione/sistemazione della viabilità di servizio e il transito dei mezzi di cantiere per il trasporto del materiale. Le misure di mitigazione da attuare durante le lavorazioni sono state pensate con il fine di evitare o minimizzare la produzione di emissioni in atmosfera, sia di particolato che di inquinanti.

Nel dettaglio sono previste:

- la minimizzazione del materiale da smaltire come rifiuto in discarica controllata, associata alla massimizzazione dello stesso per il recupero e il riutilizzo di scavo, previa verifiche in situ e/o in laboratorio riguardo la presenza di inquinanti di qualità ambientale. A tal proposito non è possibile confrontare i volumi di scavo e di riporto da computo metrico; dunque, si rimanda ad una fase esecutiva del progetto per la quantificazione dei volumi di scavo da smaltire;
- la realizzazione di una copertura dei cumuli di materiale trasportato sui mezzi (terreno) mediante dei teli impermeabili in geomembrana, in tal modo si eviterà ogni potenziale emissione delle polveri relative al materiale scavato;
- per ogni singola lavorazione è prevista la pulizia dei veicoli in uscita dal cantiere tramite un'opportuna vasca di lavaggio per le ruote;
- è previsto l'utilizzo di barriere antipolvere per recintare le aree di cantiere con un'altezza idonea a limitare l'emissione di polveri;
- i cumuli di terreno saranno sottoposti ad una frequente bagnatura con sistemi manuali o pompe di irrigazione;
- saranno ridotti i tempi di permanenza dei mezzi di cantiere, ottimizzando i tempi di carico e scarico, nello specifico per ogni sosta è previsto lo spegnimento del motore, in modo da evitare l'emissione di inquinanti in atmosfera;

- gli stessi mezzi saranno sottoposti a manutenzione periodica, al fine di evitare eventuali perdite di fumi inquinanti, a ciò si aggiunge che gli stessi saranno conformi alle normative europee più aggiornate in materia di inquinamento atmosferico;
- le aree di deposito di materiali sciolti saranno localizzate lontano da fonti di turbolenza dell'aria.

#### **4.2 Comparto idrico – Acque superficiali**

Il monitoraggio relativo al comparto idrico ha lo scopo di evidenziare le eventuali variazioni significative dello stato di qualità delle acque. Secondo le Linee Guida, i riferimenti normativi nazionali a cui fare riferimento per il monitoraggio delle acque sono:

- DM 16/06/2008 n. 131 – Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. n. 152/2006 recante “Norme in materia ambientale”, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 4, dello stesso decreto;
- DM 14/04/2009 n. 56 – Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. n. 152/2006 recante “Norme in materia ambientale”, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;
- D. Lgs. n. 30/2009 – “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”;
- D. Lgs. n. 190/2010 – “Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino”;
- D. Lgs. n. 219/2010 – “Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 1009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l’analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque”;
- DM 08/11/2010 n. 60 – “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D. Lgs. n. 152/2006 recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

I riferimenti comunitari, invece, sono:



- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall’esercizio di intercalibrazione;
- Direttiva 2013/39/CE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

#### **4.2.1 Monitoraggio ante operam delle acque superficiali (AO)**

Il monitoraggio ante operam ha previsto la caratterizzazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali. Nella fattispecie, le opere di progetto ricadono nell’area del bacino idrografico del Fiume Belice, secondo quanto stabilito dal Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico. Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Sicilia ad oggi costituisce il riferimento per la pianificazione e la programmazione delle risorse idriche. Nel Piano le tematiche inerenti alla qualità e quantità delle acque, il monitoraggio, l’analisi delle pressioni e le misure di tutela da attuare sono affrontate secondo i criteri dettati dai decreti attuativi del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. La classificazione dello stato di qualità complessivo dei corpi idrici della regione avviene nel PTA sulla base dello stato chimico e dello stato ecologico, così come previsto nel DM n. 260/2010.

Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare:

- gli elementi di qualità biologica (EQB) macro-invertebrati, attraverso il calcolo dell’indice STAR\_ICMi;
- macrofite, con il calcolo dell’indice trofico IBMR;
- diatomee, con l’indice ICMi;
- fauna ittica, valutata attraverso l’indice ISECI.

A supporto di queste valutazioni si aggiungono:

- parametri chimico-fisici indicati nell’allegato 1 del DM n. 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco);
- elementi chimici a sostegno, cioè tutte le sostanze inquinanti non appartenenti all’elenco di priorità (tab. 1/B del DM n. 260/2010 e del D. Lgs. n. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA);
- elementi idromorfologici a sostegno, quali regime idrologico, condizioni morfologiche.

Sulla base di quanto appena detto, facendo riferimento al Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici fluviali del Distretto Idrografico della Sicilia relativo al sessennio 2014-2019, è risultato che il

Fiume Belice Destro, uno dei tre corpi idrici monitorati per il bacino del Belice e l'unico con dati di monitoraggio completi, abbia:

- uno Stato Ecologico scarso;
- uno Stato Chimico buono.

#### 4.2.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO)

##### 4.2.2.1 Definizione dell'area di indagine

La definizione dell'area di indagine ha richiesto uno studio dell'idrografia superficiale relativa all'area di impianto. Il corso d'acqua più vicino è il Fiume Belice Sinistro, che si suddivide nei due tratti che circondano l'area di progetto.

Le indagini riguardanti lo stato di qualità delle acque potranno avvenire, dunque, in prossimità di uno dei due tratti del Fiume Belice Sinistro.



**Figura 3 - Inquadramento dell'area di progetto rispetto ai corpi idrici del Bacino del Belice**

Le attività previste durante le fasi di cantiere e di esercizio saranno svolte in modo tale da azzerare qualunque tipologia di prelievo di acqua dai fiumi, non alterandone in alcun modo il carico idrico e la

conformazione fisica. Inoltre, la viabilità di accesso sarà realizzata con materiale drenante in modo tale da non causare alterazioni al deflusso superficiale e ai fenomeni di infiltrazione delle acque meteoriche. L'obiettivo del progetto è, infatti, quello di inserire perfettamente le opere nel contesto ambientale generando il minor impatto possibile.

Le principali attività che potrebbero essere causa di inquinamento per i corpi idrici superficiali sono:

Inquinante	Attività che causa l'inquinamento
Solidi sospesi	Durante le attività di cantiere possono verificarsi condizioni per le quali materiali di risulta vengano gettati nei corsi d'acqua.
Oli e idrocarburi (es. carburanti o liquidi di lubrificazione)	Le principali cause legate al potenziale inquinamento da parte di oli e idrocarburi sono riconducibili a: <ul style="list-style-type: none"><li>• possibili perdite da valvole o da tubazioni dei serbatoi di carburante e lubrificazione dei mezzi e macchinari d'opera;</li><li>• possibili perdite derivanti da corrosione, incrinatura, rottura dei serbatoi di carburante e lubrificazione dei mezzi e macchinari d'opera o contenitori tenuti in cantiere;</li><li>• possibili sversamenti accidentali di carburanti derivanti da attività di rifornimento per mezzi e macchinari di cantiere;</li><li>• comportamento "dannoso" da parte dei lavoratori nell'utilizzo/impiego delle sostanze in oggetto quale ad esempio l'abbandono o sversamento volontario di oli usati;</li><li>• eventi accidentali che possono danneggiare serbatoi o condutture;</li><li>• mantenimento in cantiere delle sostanze in contenitori e/o luoghi inappropriati (in particolare in prossimità di corpi idrici).</li></ul>

A tal proposito la fase di monitoraggio avrà come scopo la sola valutazione degli elementi di qualità biologica e chimica. Gli elementi di qualità idrologica, comprendenti le valutazioni del regime idrologico e di portata fluviale, sono state già affrontate nel progetto nel quale è stata dimostrata l'assenza di interferenze significative con i corsi d'acqua, poiché le stesse sono state risolte con i metodi ritenuti più adeguati a ognuna. La figura coinvolta nel monitoraggio è indicata nell'Allegato A del presente PMA.

#### **4.2.2.2 Parametri del monitoraggio**

I parametri da monitorare sono classificati a seconda che lo stato di qualità da analizzare sia quello ecologico o quello chimico. Nello specifico sono stati presi in considerazione i parametri che possono essere

influenzati dalle attività di cantiere, per i quali sarà previsto un prelievo di campione durante la fase di cantiere da analizzare in laboratorio.

#### **4.2.2.3 STAR\_ICMi per lo stato ecologico**

L'indice STAR\_ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di macroinvertebrati bentonici, organismi (in prevalenza larve di insetti, molluschi e crostacei) che vivono nei corsi d'acqua colonizzando i sedimenti o l'interfaccia acqua-sedimento. I macroinvertebrati bentonici sono considerati degli ottimi bioindicatori data la loro elevata sensibilità alle condizioni ambientali che fa sì che, in presenza di uno stress naturale o antropico, le popolazioni subiscano variazioni nei diversi livelli di organizzazione biologica, come struttura, dinamica e patrimonio genetico.

Il DM n. 260/2010 prevede un sistema di classificazione dei macroinvertebrati bentonitici denominato MacrOper basato sul calcolo dell'indice STAR\_ICMi. Il metodo prevede un campionamento di tipo multihabitat proporzionale (Buffagni et al. 2007). Il prelievo quantitativo di macroinvertebrati su una superficie nota risulta proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato.

#### **4.2.2.4 IBMR per lo stato ecologico**

L'indice IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) prevede l'analisi delle comunità delle macrofite acquatiche al fine di valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua. L'uso delle macrofite come indicatrici di qualità delle acque correnti si basa sul fatto che alcune specie e gruppi di specie sono sensibili alle alterazioni dei corpi idrici e risentono in modo differente dell'impatto antropico.

Il rilievo delle macrofite consiste nell'osservazione in situ della comunità macrofita e delle relative percentuali di copertura totali, sulla base dell'utilizzo di taxa indicatori per i quali è stata valutata in campo la sensibilità nei confronti delle concentrazioni dei nutrienti. Il campionamento avverrà secondo le modalità previste dalla norma UNI EN 14184:2004 ed al protocollo nazionale di campionamento (APAT, 2007).

#### **4.2.2.5 ICMi per lo stato ecologico**

L'indice ICMi si basa sull'analisi della struttura della comunità di diatomee, alghe brune, unicellulari, eucariote e autotrofe che popolano gli habitat acquatici. Le diatomee sono influenzate da numerose variabili fisico-chimiche, quali la luce (sono infatti organismi fotosintetizzanti), la temperatura, il pH, la salinità, oltre che le concentrazioni di ossigeno, sostanza organica e nutrienti e, eventualmente, metalli pesanti. Le comunità di diatomee sono in grado di rispondere velocemente ed efficacemente alle variazioni di questi fattori in quanto costituite da gruppi caratterizzati da diversi livelli di sensibilità agli inquinanti, per tale motivo sono considerate delle buone indicatrici dello stato di qualità delle acque.

Il metodo di campionamento adoperato è quello relativo al manuale APAT (2007) “Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d’acqua italiani”. Di solito il campionamento avviene sui ciottoli, che sono i substrati naturali mobili migliori per la raccolta di diatomee.

#### **4.2.2.6 ISECI per lo stato ecologico**

L’indice ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) valuta la composizione e abbondanza della fauna ittica. La condizione di riferimento rispetto alla quale vengono valutate le comunità osservate è rappresentata da una comunità ittica in cui siano presenti tutte le specie autoctone attese, con popolazioni in buona condizione biologica, e siano assenti specie aliene o ibridi tra queste ultime e le indigene. L’ISECI è stato, recentemente, oggetto di un processo di validazione a scala nazionale e di intercalibrazione a scala europea, nell’ambito del processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, che hanno comportato una serie di integrazioni e modifiche all’ISECI tali da determinare la necessità di ridefinire la metodica stessa. Il risultato di tale revisione è il NISECI (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche).

#### **4.2.2.7 Stato chimico**

Gli elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici delle acque superficiali si distinguono in: elementi generali (condizioni termiche, di ossigenazione, salinità, stato di acidificazione, condizione di nutrienti, BOD5, pH, ossigeno disciolto) e inquinanti specifici (riportati nell’Allegato X della Direttiva 2000/60/CE). Tra gli inquinanti specifici, quelli potenzialmente esposti alle attività dell’impianto agro-fotovoltaico sono:

- oli e schiume, monitorabili tramite un monitoraggio prettamente visivo, guardando l’eventuale presenza di chiazze d’olio o schiume;
- carburanti, monitorabili mediante il prelievo del campione e le analisi in laboratorio ricercando i derivati dei carburanti fossili come il benzene e confrontandoli con i valori limite posti da normativa;

#### **4.2.2.8 Frequenza e durata del monitoraggio**

Il monitoraggio delle acque superficiali avverrà tramite il prelievo di campioni, da destinare al laboratorio per analizzare l’eventuale presenza di contaminanti. Nel dettaglio, durante la fase di cantiere sarà effettuato opportuno prelievo, e durante la stessa saranno effettuati sopralluoghi mirati con lo scopo di monitorare visivamente eventuali cambiamenti dei corsi d’acqua interessati e la loro conformazione.

#### **4.2.3 Monitoraggio post operam (PO)**

La fase di esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico non comporta alcuna potenziale contaminazione delle acque superficiali, se non per i periodici eventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. A tal proposito le

fasi del monitoraggio e i parametri da valutare sono gli stessi del precedente. I campioni prelevati durante la fase di esercizio, saranno inviati in laboratorio per le dovute analisi.

#### **4.2.4 Misure di mitigazione**

Le misure di mitigazione previste per i potenziali impatti nei confronti delle acque superficiali tengono in considerazione tutte le attività esposte che possono causare degli effetti negativi. A tal proposito:

- realizzazione di un'area di stoccaggio nella quale sarà previsto il deposito temporaneo dei materiali di risulta, opportunamente impermeabilizzata con l'ausilio di un telo, in modo da evitare qualunque potenziale sversamento ed infiltrazione in caso di pioggia;
- i mezzi saranno sottoposti a manutenzione periodica, al fine di evitare eventuali usure alle componenti meccaniche e dunque perdite di oli o carburanti;
- un corretto utilizzo dei materiali cementizi e dei processi di lavaggio delle betoniere, evitando lo sversamento delle acque nei terreni sottostanti.

#### **4.3 Comparto idrico – Acque sotterranee**

Nel caso del progetto in esame non si prevede un monitoraggio delle acque sotterranee in quanto non si presume la presenza di accumuli idrici significativi nei livelli superficiali, oltre che eventuali falde idriche interagenti con le opere di progetto. L'area di impianto infatti sarà realizzata in corrispondenza di terreni caratterizzati da valori di permeabilità piuttosto bassi che inibiscono i processi di infiltrazione e accumulo di acqua. Va specificato, tuttavia, che in fase di progettazione esecutiva sarà accertata l'eventuale presenza di acqua circolante negli orizzonti interessati dalle opere di progetto attraverso opportune indagini geognostiche.

#### **4.4 Comparto suolo e sottosuolo**

Il piano di monitoraggio per la componente suolo e sottosuolo è finalizzato alla verifica di eventuali fattori potenzialmente interferenti sulle caratteristiche dei terreni interessati dall'installazione delle opere di progetto. In particolare, le problematiche che possono interessare la matrice suolo sono connesse essenzialmente alla perdita di suolo, impermeabilizzazione dei terreni e possibili alterazioni chimiche, fisiche e biotiche. Il monitoraggio per il comparto suolo e sottosuolo sarà eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti a fenomeni di inquinamento e ad alterazioni in generale, quali la compattazione della matrice pedologica o la consolidazione del terreno. I potenziali veicoli di contaminazione per il suolo e sottosuolo sono identificabili in eventuali sversamenti accidentali che

potrebbero innescare processi di contaminazione chimico-fisica i quali, attraverso opportuni monitoraggi, possono essere considerevolmente contenuti.

Le attività di monitoraggio della componente suolo/sottosuolo contemplano una caratterizzazione ante-operam (AO), in corso d'opera (CO) e post-operam (PO). Il monitoraggio ante operam ha lo scopo di caratterizzare la tipologia e le caratteristiche iniziale dei terreni oggetto dell'intervento in modo da poter definire le motivazioni relative ad eventuali disequilibri dovuti alle successive fasi (CO e PO).

#### **4.4.1 Monitoraggio ante operam (AO)**

In fase esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, il proponente o l'esecutore effettuerà il campionamento dei terreni nelle aree interessate dai lavori al fine di accertarne la non contaminazione allo stato naturale. Ai sensi del DPR n. 120/2017 verranno definite le volumetrie delle terre e rocce da scavo, la quantità di terre e rocce da riutilizzare e la collocazione dei depositi delle stesse. Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, si farà riferimento a quanto indicato negli allegati 2 e 4 del sopracitato DPR. Secondo quanto previsto nell'Allegato 2, *"la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo"*. Inoltre, l'allegato prevede che il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo riportato nella tabella seguente:

**Tabella 9 - Modalità di campionamento per il comparto suolo e sottosuolo**

<b>Dimensione dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
Inferiore a 2500 m <sup>2</sup>	Minimo 3
Tra 2500 e 10.000 m <sup>2</sup>	3+1 ogni 2500 m <sup>2</sup>
Oltre i 10.000 m <sup>2</sup>	7+1 ogni 500 m <sup>2</sup> eccedenti

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato ogni 500 m di tracciato. La profondità d'indagine viene determinata in base alla profondità degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: zona di fondo scavo;

- campione 3: zona intermedia tra i due

Si ritiene, inoltre, necessario predisporre, in tale fase, degli specifici punti di campionamento che si riveleranno poi strategici, in fase di esercizio, per un confronto tra i risultati ottenuti ante e post realizzazione dell'impianto. Tali punti corrispondono ad almeno due siti dell'area di impianto: uno in una posizione che sarà interessata, a valle della realizzazione dell'impianto, dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione meno disturbata e quindi sgombra da pannelli. Si prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo in superficie (topsoil), alla profondità di 0-30 centimetri, e al di sotto della superficie (subsoil) alla profondità di 30-60 centimetri. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofili attraverso l'utilizzo della trivella pedologica manuale e ogni campione, al fine di garantire la rappresentatività dello stesso, sarà costituito da tre aliquote che saranno successivamente miscelate. Il risultato finale sarà quindi il prelievo di quattro campioni: due (1 topsoil e 1 subsoil) rappresentativi dell'area che sarà coperta dal pannello e due (1 topsoil e 1 subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli. Evidentemente, per quanto possibile, tali campionamenti e quelle necessari alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo avverranno simultaneamente. Le analisi sui campioni saranno poi eseguite da laboratori certificati ed accreditati per il tipo di prova richiesta. Il set di parametri da considerare è riportato nella Tabella 10.

**Tabella 10 – Set parametri campionamento**

Parametri	Unità di misura
pH	
Sostanza organica	% s.s.
CSC	c moli kg s.s. <sup>-1</sup>
N tot	g kg s.s. <sup>-1</sup>
Fosforo assimilabile	mg kg s.s. <sup>-1</sup>
Potassio assimilabile	mg kg s.s. <sup>-1</sup>
Basi di scambio	meq 100g <sup>-1</sup>
Ca	
Mg	
Na	
K	
Conduttività elettrica	mS cm <sup>-1</sup>
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
Tessitura	U.S.D.A.
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/kg s.s.



Secondo quanto previsto dall'Allegato 4, i campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio o di campo, prelevati da specifici scavi e/o carotaggi dovranno essere privi della frazione > 2 cm. Le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di "inferiore a 2 mm". La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro campionato. Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio, le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso. Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibile apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il piano di campionamento riportato in Tabella 11.

*Tabella 11 - Punti di campionamento previsti ai sensi del DPR 120/2017*

ID Campione	Latitudine	Longitudine	Opera di progetto	Numero Campioni	Profondità (m)
MN1	350390	4196432	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN2	350476	4196050	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN3	350093	4195959	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN4	349606	4196019	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN5	349152	4196202	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN6	348741	4196464	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN7	348379	4196758	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN8	347926	4196932	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN9	347449	4197035	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN10	346977	4196924	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN11	346515	4196937	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN12	346110	4197087	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN13	345926	4197482	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN14	345549	4197482	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN15	345436	4196993	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN16	345253	4196527	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN17	344967	4196102	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN18	344684	4195622	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN19	344435	4195192	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN20	344184	4194754	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN21	344176	4194305	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN22	344532	4193962	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN23	344785	4193603	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4

MN24	344654	4193229	<i>Cavidotto esterno</i>	2	1-1.4
MN25	344458	4192379	<i>Cabina di raccolta</i>	2	0-0.5
MN26	344273	4192279	<i>Cabina di raccolta</i>	2	0-0.5
MN27	343702	4192099	<i>Cabina di raccolta</i>	2	0-0.5
MN28	343631	4192253	<i>Cabina di raccolta</i>	2	0-0.5
MN29	344776	4193189	<i>Cabina di raccolta</i>	2	0-0.5
MN30	344414	4192973	<i>Cavidotto interno</i>	2	1-1.3
MN31	344165	4192720	<i>Cavidotto interno</i>	2	1-1.3



**Figura 4 - Rappresentazione su ortofoto dei punti di campionamento**

#### **4.4.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

L'attività di costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico prevede l'esecuzione di scavi di sbancamento, necessari per la realizzazione di cabina di raccolta e power station, per la costruzione delle opere di fondazione dei pali di illuminazione e videosorveglianza, per la realizzazione della viabilità interna e per la collocazione del cavidotto interrato. Tali attività saranno attuate in accordo con il Piano di Utilizzo di Terre e Rocce da Scavo "FV.MNR03.PD.A.06", il quale sarà parallelamente implementato con l'attuazione del presente PMA.

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, oli o liquidi, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso delle attività di manutenzione ordinaria dei mezzi veicolari. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro saranno parcheggiati in aree dotate di teli impermeabili, così da evitare eventuali sversamenti nel terreno.

In sintesi, il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di verificare:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle caratteristiche iniziali;
- che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1,5 metri e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- l'insorgere di eventuali condizioni critiche, come sversamenti accidentali nel terreno di analisi ma anche nei terreni limitrofi all'area di intervento;
- che i vari parametri analizzati siano sempre tali da non superare la CSC (Concentrazione soglia di contaminazione ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006, Allegato 5, Parte IV, Tabella 2);
- che il materiale in esubero e non conforme alla CSC venga smaltito e trattato come rifiuto ai sensi del DPR n. 120/2017;
- di non asportare la parte più ricca in sostanza organica dalla superficie delle aree di stoccaggio delle terre e rocce da scavo;
- all'atto di messa in posto degli orizzonti di suolo, accertarsi che i diversi strati non vengano mescolati e rispettarne l'ordine.

In fase di esercizio il monitoraggio del suolo sarà condotto sugli stessi punti definiti per la fase ante-operam e seguendo le medesime modalità.

Si prevede, inoltre, la classificazione dei suoli utilizzando la metodologia consultabile dalla “Guida alla descrizione dei suoli” (Sanesi, 1977), corredata da report fotografico che attesti la corretta esecuzione di tutti gli interventi.

#### **4.4.3 Monitoraggio post operam (PO)**

Nelle fasi di monitoraggio post operam sarà verificato l’eventuale instaurarsi di fenomeni di erosione a seguito di eventi meteorici intensi, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora risultasse necessario. La figura coinvolta nel monitoraggio è indicata nell’Allegato A del presente PMA.

#### **4.5 Comparto biodiversità**

Il piano di monitoraggio per la componente flora prevede la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall’opera durante le fasi ante, in corso e post operam. Sarà inoltre verificata la presenza di specie vegetali individuate come specie target (protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte, di valore locale).

Le specie target prese in considerazione possono essere:

- le specie alloctone infestanti;
- le specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione.

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all’interno delle formazioni;
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN);
- rapporto tra specie protette e specie autoctone;
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all’interno delle formazioni;
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone.

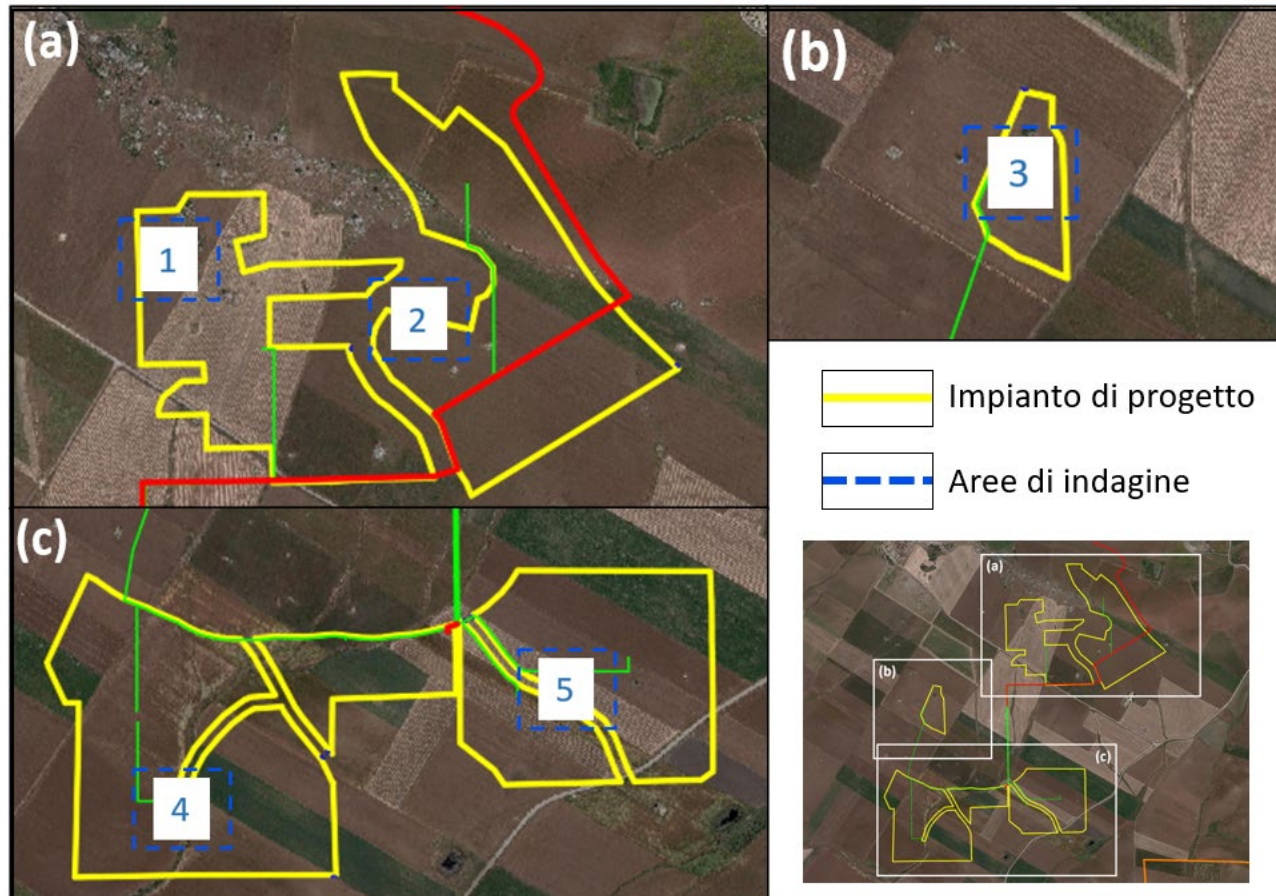
In sintesi, gli obiettivi prefissati nel presente monitoraggio, attinenti alla componente floristica sono:

- la valutazione dello stato delle formazioni individuate e delle componenti floristiche presenti, in particolare quelle oggetto di tutela, in relazione alle potenziali interferenze dovute alle attività di cantiere e di esercizio delle opere di progetto;

- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare la comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

#### 4.5.1 Definizione dell'area di indagine

Alla luce di quanto individuato attraverso le prime indagini effettuate in campo si evince che le aree interessate dall'installazione del parco agro-fotovoltaico di progetto sono rappresentate esclusivamente da superfici agricole attualmente coltivate e quindi oggetto di manipolazione antropica. Saranno indagate le aree interessate dalle operazioni di cantiere e le fasce adiacenti, nonché le aree interessate dalla piantumazione di arbusti autoctoni in corrispondenza delle fasce di impluvio. Il sistema di campionamento della vegetazione sarà svolto attraverso rilievi fitosociologici (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti 1959) con la definizione di aree permanenti ed eventuali transetti, di lunghezza compresa tra 50/100 metri. La figura coinvolta nel monitoraggio è indicata nell'Allegato A del presente PMA.



*Figura 5 - Inquadramento del parco agro-fotovoltaico di progetto su ortofoto con indicazione delle aree di indagine*

## 4.6 Comparto elettromagnetismo

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all'interno delle fasce di rispetto, così definite dalla Legge 22 febbraio 2001, n. 36.

In fase ante operam, così come per la fase in corso d'opera, non risulta applicabile alcuna tipologia di misurazione dei potenziali impatti elettromagnetici data l'assenza di qualsiasi fonte di impatto e dello stesso cavidotto. Le possibili interferenze riguardano esclusivamente la fase di esercizio dell'impianto, ovvero la fase post operam (PO); pertanto, saranno valutate le sole emissioni in fase di esercizio a partire dagli elettrodotti.

### 4.6.1 Sorgenti di emissione

La sorgente di emissione è identificata nella terna di cavi in MT.

### 4.6.2 Metodologia e strumentazione

Il metodo di misura e la strumentazione utilizzata, terrà conto di quanto indicato dalla norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".

### 4.6.3 Valori misurati

Valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio (obiettivo di qualità).

#### 4.6.3.1 Mitigazione

Nel caso di cavi interrati, si valuterà di realizzare opportuna schermatura con profilati sagomati ad U di spessore adeguato.

## 4.7 Comparto paesaggio

Il monitoraggio dell'assetto paesaggistico del territorio interessato dall'impianto agro-fotovoltaico è finalizzato alla valutazione delle potenziali ripercussioni sulle caratteristiche paesaggistiche, storiche e culturali delle aree direttamente interessate dalla realizzazione dell'impianto stesso.

#### **4.7.1 Monitoraggio ante operam**

Il monitoraggio ante operam ha rivelato l'assenza di interferenze dirette dell'impianto agro-fotovoltaico, inteso come area strettamente interessata dall'installazione dei pannelli, con i beni paesaggistici e con tutte le aree tutelate *ope legis*. Tuttavia, sono state rilevate interferenze tra il cavidotto esterno, totalmente interrato al di sotto di strade esistenti ad una profondità dal piano campagna di almeno 1,20 m, e aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, lettera c del D. Lgs. n. 42/2004. Nello specifico si tratta di attraversamenti di corsi d'acqua tutelati che sono stati risolti attraverso due diverse tipologie di tecnologie, in base alle caratteristiche degli attraversamenti: trivellazione orizzontale controllata (TOC) e scavo in subalveo. Tali attraversamenti sono indicati, nella tavola *FV.MNR03.PD.G.01-G.02-G.03 - Individuazione planimetrica delle interferenze* allegata al progetto, come: I01, I21, I13.

Nello specifico nell'elaborato "*FV.MNR03.PD.RP.01 - Relazione paesaggistica*" è stata dimostrata la compatibilità del cavidotto interrato con tali opere.

La caratterizzazione dello stato del paesaggio allo stato attuale ha rivelato che l'ambiente nel quale andrà ad inserirsi l'impianto di progetto ha un carattere prettamente agrario il cui valore paesaggistico è dato soprattutto dai corsi d'acqua e dalle aree archeologiche presenti, ma che sono comunque esterne all'area di impianto. In tale paesaggio non sono presenti aree di rilevante interesse paesaggistico e ambientale, né vi sono aree naturali protette e siti appartenenti alla rete Natura 2000.

#### **4.7.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Nel corso della fase di cantiere si potranno verificare diversi impatti sulla componente paesaggio, dovuti alla concomitanza di diversi fattori, quali i movimenti di terra, l'innalzamento delle polveri, le vibrazioni, il transito dei mezzi pesanti, la realizzazione di nuovi tracciati e, in generale, tutti i fattori che possano portare ad uno stravolgimento della percezione visiva del territorio interessato. Nello specifico è stato realizzato un progetto che mira all'utilizzo di percorsi già esistenti, minimizzando le viabilità ex novo. La figura coinvolta nel monitoraggio è indicata nell'Allegato A del presente PMA.

In sostanza, tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia temporaneo e che tutto venga ripristinato allo stato ex ante. Le attività di monitoraggio verranno svolte una sola volta e i risultati saranno riportati all'interno di un rapporto finale di monitoraggio.

#### **4.7.3 Monitoraggio post operam (PO)**

Il monitoraggio post operam ha come obiettivo quello di scongiurare eventuali impatti negativi dovuti all'inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico di progetto nel paesaggio. A tal proposito, nello SIA è stata già effettuata una valutazione previsionale relativa all'inserimento dei pannelli che ha evidenziato come, seppur con l'introduzione di un "nuovo segno" nel paesaggio, l'effetto percettivo agli occhi dell'osservatore non risulta essere negativo in quanto si è optato per due misure di minimizzazione:

- la disposizione ordinata lungo le linee collinari al fine di imitare e simulare la morfologia del contesto di riferimento;
- l'inserimento di una fascia di vegetazione naturalistica tra le file di pannelli e di una fascia arborea lungo tutto il perimetro come rinaturalizzazione e risanamento ambientale delle aree.

Inoltre, il cavidotto MT sarà interrato ad una profondità di almeno 1,40 m dal piano campagna, ciò si traduce in una completa assenza di un impatto paesaggistico dovuto alla realizzazione dello stesso.

I rilievi in campo saranno effettuati al termine dei lavori durante la fase di esercizio dell'impianto, in corrispondenza degli osservatori scelti nel corso della fase ante operam e terranno conto di tutte le eventuali modifiche legate alla fase di cantiere.

#### **4.7.4 Misure di mitigazione**

Le misure di mitigazione previste per minimizzare i potenziali impatti sulla componente paesaggio prevedono che:

- saranno minimizzati gli interventi sugli elementi naturali del paesaggio per la realizzazione della viabilità interna (es. alberi isolati, siepi, muretti a secco, beni tutelati);
- la nuova viabilità sarà adeguata alla tipologia presente sul sito per garantire l'integrabilità nel paesaggio;
- le modalità tecniche adoperate per le diverse lavorazioni seguiranno dei criteri volti ad evitare qualunque danneggiamento a carico degli elementi culturali, utilizzando appositi materiali che consentano un corretto inserimento delle opere nel paesaggio esistente;
- il cavidotto MT sarà realizzato completamente interrato, in modo tale da azzerare qualsiasi tipologia di impatto visivo per un lungo percorso;
- utilizzo eventuale di schermi visivi, opportunamente dislocati, al fine di mascherare l'inserimento di elementi fortemente artificiali in contesti in cui la componente paesaggistica naturale è ancora significativa.



## 5 BIBLIOGRAFIA

Il presente capitolo riporta l'elenco delle fonti utilizzate per la definizione dei contenuti di cui al presente SIA:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2006.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.), ISPRA e MATTM, 2014.
- Direttiva 96/61/CE, "Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento", Consiglio dell'Unione Europea, 1996.
- Direttiva 2001/42/CE, "Valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente", Parlamento europeo e del Consiglio, 2001.
- Direttiva 2014/52/UE, "Modifica alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati", Parlamento europeo e del Consiglio, 2014.
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988, "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377", Ministero dell'Ambiente, 1988.
- UNI EN 14626:2012, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio (CO) mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva", 2012.
- UNI EN 14211:2012, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e monossido di azoto (NO) mediante chemiluminescenza", 2012.
- UNI EN 12341:2014, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato di misurazione gravimetrico per la determinazione della frazione massica PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> del particolato in sospensione", 2014.
- UNI EN 14212:2012, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) mediante fluorescenza ultravioletta", 2012.
- UNI EN 14625:2012, "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono (O<sub>3</sub>) mediante fotometria ultravioletta", 2012.

- UNI EN 14662-1:2005, “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene – Parte 1: campionamento per pompaggio seguito da desorbimento termico e gascromatografia”, 2005.
- UNI EN 14662-2:2005, “Qualità dell’aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione delle concentrazioni di benzene – Parte 2: campionamento per pompaggio seguito da desorbimento con solvente e gascromatografia”, 2005.
- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010.
- Direttiva 2008/50/CE, “Qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”, Parlamento europeo e del Consiglio, 2008.
- D.M. Ambiente 16 giugno 2008, n. 131 “Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici – Attuazione articolo 75, D. Lgs. n. 152/2006”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2008.
- D.M. Ambiente 14 aprile 2009, n. 56 “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici – Articolo 75, D. Lgs. n. 152/2006”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2009.
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2010, n. 190 “Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010.
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 2019 “Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione nella direttiva 82/176/CEE, 83/153/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l’analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010.
- Decisione della Commissione UE 2013/480/UE “Acque – Classificazioni dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE”, Commissione Europea, 2013.

- Direttiva 2013/39/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio “Modifica alle direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque”, Parlamento Europeo, 2013.
- Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172 “Attuazione della direttiva 2013/39/UE che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2015.
- Buffagni A. & Erba S., 2007, “Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD) - Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili”. IRSA-CNR Notiziario dei Metodi Analitici, marzo 2007 (1): 2-27.
- UNI EN 14184:2004, “Qualità dell’acqua. Guida per il rilevamento di macrofite acquatiche in acque correnti”, 2004.
- Manuali e linee guida APAT, 2007.
- Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 “Norma recante disposizione sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 1999.
- Agenzia Regionale Protezione Ambiente Valle d’Aosta.
- “Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle comunità ittiche (NISECI)”, ISPRA 2017.
- DPR 13 giugno 2017, “Regolamento recante la disciplina semplificata delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017.
- “Guida alla descrizione del suolo”, Sanesi 1977.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”, Ministero per i beni e le attività culturali, 2004.

## 6 ALLEGATO A

Di seguito si esplicitano tutte le figure tecniche coinvolte nel processo di monitoraggio relativo ai vari comparti ambientali.

Comparto ambientale	Figura tecnica coinvolta
Atmosfera	Tecnico specializzato
Acque	Tecnico specializzato
Suolo e sottosuolo	Geologo
Biodiversità	Specialista sulla flora e sulla fauna
Elettromagnetismo	Tecnico specializzato
Paesaggio	Esperto sul paesaggio