

COCO ENERGY S.r.l

Via Savona, 97 - 20144 Milano (MI)



MASE

Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 88,74 MW e relativo cavidotto da realizzarsi nel territorio del comune di Melilli



**Elaborato :** Pino di monitoraggio ambientale e appendice al piano di monitoraggio

Progettazione

dott. ing. Giuseppe De Luca

Geologia: dott. Gaetano Turco

S.I.A.4

FORMATO

A4

SCALA:

NOTE:

DATA:

NOTE:

DATA EMISSIONE :

MAGGIO 2024



Ambiente : dott. agr. Arturo Urso

Collaborazione progettazione

dott. ing. Chiara Morello

geom. Antonino Deuscit



Geometa  
Antonino Deuscit

## SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE NELLA VIA .....	3
2.1	Riferimenti normativi comunitari .....	3
2.2	Riferimenti normativi nazionali .....	4
2.2.1	D.Lgs.152/2006 e s.m.i.....	4
2.2.2	D.Lgs.163/2006 e s.m.i.....	4
3	OBIETTIVI ED ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	6
4	DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	7
5	METODOLOGIA DI SVILUPPO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	8
5.1	Articolazione temporale delle attività.....	8
5.2	Restituzione dei dati .....	9
6	IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE .....	11
7	INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: ATMOSFERA.....	12
7.1	Obiettivo del monitoraggio.....	12
7.2	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	12
7.3	Parametri analitici .....	12
7.3.1	Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico) .....	12
7.3.2	Parametri chimici (monitoraggio della qualità dell'aria) .....	13
7.4	Frequenza/durata dei monitoraggi .....	14
7.5	Valori limite e valori standard di riferimento .....	15
7.6	Strumentazione per il monitoraggio .....	17
7.7	Restituzione dei dati .....	18
7.8	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente atmosfera .....	18
8	INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: <i>SUOLO E SOTTOSUOLO</i> .....	20
8.1	Obiettivo del monitoraggio.....	20
8.2	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	20
8.3	Frequenza/durata dei monitoraggi .....	20
8.4	Parametri descrittivi (indicatori) .....	21
8.5	Metodologia di monitoraggio .....	21
8.6	Restituzione dei dati .....	22
8.7	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente: Biodiversità.....	22
9	INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: <i>BIODIVERSITÀ</i> .....	25
9.1	Obiettivo del monitoraggio.....	25
9.2	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	25
9.3	Parametri analitici .....	26
9.4	Frequenza/durata dei monitoraggi .....	26
9.5	Metodologia di monitoraggio .....	27
9.6	Restituzione dei dati .....	27
9.7	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente: Biodiversità.....	27
10	INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE .....	30
10.1	Obiettivo del monitoraggio.....	30
10.2	Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....	30
10.3	Parametri analitici .....	31
10.4	Frequenza/durata dei monitoraggi .....	32
10.5	Metodologia di monitoraggio .....	32
10.6	Valori limite e valori standard di riferimento .....	34
10.7	Strumentazione per il monitoraggio .....	34
10.8	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente Agenti Fisici: Rumore .....	34

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale nell'ambito del progetto che la società **COCO ENERGY S.r.l.** intende realizzare in provincia di Siracusa nel Comune di Melilli in C.da "Cassara" un impianto fotovoltaico avente potenza complessiva pari a 88,74 MW connesso alla rete nazionale.

Con DRS dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia n. 250/2021 è stato disposto, ai sensi dell'art. 19 comma 7 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., l'esclusione dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per il suddetto impianto, a condizione che si ottemperi ad una serie di prescrizioni ambientali, tra cui la redazione di un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) come descritto ai punti 2 e 3 del DRS stesso.

Il presente piano è stato redatto tenendo conto delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) come da D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i)" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali" per ciascuna componente ad eccezione delle componenti *suolo e sottosuolo*, per la quale si fa invece riferimento alle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" emanate dalla Regione Piemonte con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035.

## 2 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE NELLA VIA

### 2.1 Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art. 10 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), per prima 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) e successivamente la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi, hanno introdotto il Monitoraggio Ambientale rispettivamente 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. Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

La direttiva 2011/92/UE sulla Valutazione d'Impatto Ambientale di progetti non prevede adempimenti vincolanti per gli Stati membri relativi al monitoraggio degli effetti ambientali del progetto; tale attività viene tuttavia considerata una "best practice" nell'ambito della fase successiva alla decisione e come requisito per uno Studio di Impatto Ambientale di qualità, come indicato nelle Linee Guida della Commissione europea.

L'assenza di esplicite disposizioni in merito al monitoraggio ambientale nella direttiva VIA è stata identificata come una criticità dalla Commissione europea nei periodici rapporti sull'applicazione ed efficacia della direttiva. Analoghe considerazioni sono emerse dalla Conferenza per il 25° anniversario della Direttiva VIA "Successi-Fallimenti-Prospettive" in cui il monitoraggio ambientale è individuato tra gli aspetti caratterizzanti la qualità del processo di VIA.

A fronte di tali criticità la recente proposta di modifica della direttiva VIA adottata dalla Commissione europea il 26 ottobre 2012 introduce importanti novità in materia di monitoraggio ambientale finalizzate a migliorare l'efficacia del processo di VIA:

- obbligatorietà del monitoraggio ambientale per i progetti che determinano effetti negativi significativi sull'ambiente,
- specificità e proporzionalità del monitoraggio ambientale (ad esempio il tipo di parametri da monitorare e la durata) in relazione alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto e alla significatività degli impatti ambientali,
- definizione dei requisiti specifici del monitoraggio (parametri, frequenza, metodologie, ecc.) da parte dell'autorità competente nell'ambito della decisione (in funzione degli impatti ambientali attesi, del livello di incertezza delle previsioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale, della sensibilità del contesto ambientale).

Nella proposta di modifica viene inoltre chiaramente evidenziato che il monitoraggio ambientale nella VIA non deve duplicare quanto già previsto da altre pertinenti direttive comunitarie per evitare oneri ingiustificati. Come già consolidato a livello tecnico-scientifico, il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. Monitoraggio – l'insieme di attività e di dati ambientali antecedenti e successivi all'attuazione del progetto (in corso d'opera e in esercizio);
2. Valutazione – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. Gestione – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;

4. Comunicazione – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

## 2.2 Riferimenti normativi nazionali

### 2.2.1 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell' art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "[...] 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" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

Il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate,
- 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 entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento 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, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

### 2.2.2 D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale. Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo "...riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse" (art. 9, comma 2, lettera i),
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

- 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 dall'esercizio delle opere;

- b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 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;
  - 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 il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 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 (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

### 3 OBIETTIVI ED ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto.

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. Al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti dall'attuazione di altre pertinenti normative europee, nazionali o regionali.

A tal riguardo nella fase preliminare alla stesura del PMA va verificata la presenza di informazioni, attività e sistemi di monitoraggio preesistenti che, qualora significativi in relazione all'intervento in oggetto e all'ambito territoriale considerato, devono essere inseriti nel PMA.

Il PMA deve essere predisposto per tutte le fasi di vita dell'opera (fase *ante operam*, corso d'opera, *post operam* ed eventuale dismissione); esso rappresenta lo strumento che fornisce la reale 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 con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Le attività da programmare e adeguatamente documentare nel PMA, in modo commisurato alla natura dell'opera e alla sua ubicazione, sono finalizzate a:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*) utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto
- valutare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti per evitare duplicazioni
- verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale soggetta a un impatto significativo;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*).
- comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

La descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di base) prima della realizzazione dell'opera, costituisce il riferimento su cui si fonda lo Studio di Impatto Ambientale o Studio Preliminare Ambientale; lo sviluppo dello scenario di riferimento è di supporto a due scopi:

1. fornire una descrizione dello stato e delle tendenze delle tematiche ambientali rispetto ai quali gli effetti significativi possono essere confrontati e valutati;
2. costituire la base di confronto del Progetto di monitoraggio ambientale per misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione del progetto.

In relazione alle diverse fasi di attuazione dell'opera il Monitoraggio Ambientale assume diverse finalità specifiche che coinvolgono sia i soggetti attuatori che i soggetti responsabili della vigilanza e controllo della corretta attuazione del Monitoraggio Ambientale e degli impatti ambientali, secondo le specifiche modalità contenute nel quadro prescrittivo del provvedimento di VIA.

#### 4 DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Lo Studio di Impatto Ambientale (o Studio Preliminare Ambientale) esamina le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Le componenti ambientali di potenziale interesse per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale, ricalcano sostanzialmente quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e sono quelle elencate nella tabella seguente.

Componenti/fattori ambientali analizzati nel PMA	
<b>ATMOSFERA:</b>	qualità dell'aria
<b>AMBIENTE IDRICO:</b>	acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	Qualità dei suoli e geomorfologia
<b>BIODIVERSITÀ</b>	Vegetazione, flora e fauna
<b>AGENTI FISICI</b>	Rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Figura 1: Componenti ambientali

Rispetto alle componenti/fattori ambientali previste nel citato DPCM non sono trattate le componenti "Salute pubblica" ed "Ecosistemi" in quanto entrambe necessitano di un approccio integrato per il monitoraggio ambientale, così come per la caratterizzazione e la valutazione degli impatti ambientali.

La "Salute pubblica" che gli "Ecosistemi" sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre componenti/fattori ambientali per i quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni, radiazioni).

Pertanto il monitoraggio ambientale potrà comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse componenti/fattori ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, la radioattività ambientale, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione, Flora, Fauna).

Il PMA rappresenta un elaborato che, seppure con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti dello Studio Preliminare Ambientale 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*).

## 5 METODOLOGIA DI SVILUPPO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per la predisposizione del PMA e per garantire uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato, si propone l'adozione del seguente percorso metodologico ed operativo:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam*, in corso d'opera, *post operam*), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: progetto, Studio Preliminare Ambientale e relative indagini specialistiche);
2. identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, Studio Preliminare Ambientale e relative indagini specialistiche); sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

A seguito delle attività indicate ai punti 1 e 2 per ciascuna componente/fattore ambientale individuata al punto 2 saranno definiti:

- le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello Studio Preliminare Ambientale (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Le diverse figure professionali coinvolte, adeguatamente selezionate in base alle specifiche competenze richieste, faranno capo ad un unico soggetto responsabile che avrà il ruolo sia di coordinamento tecnico-operativo delle diverse attività che di interfaccia con le autorità competenti preposte alla verifica e al controllo dell'attuazione del Monitoraggio Ambientale e dei suoi esiti.

### 5.1 Articolazione temporale delle attività

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA saranno articolate per fasi come riportato nella Tabella seguente.

FASE	DESCRIZIONE
CANTIERE	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera,</li> <li>• rimozione e smantellamento del cantiere</li> <li>• ripristino dell'area di cantiere</li> </ul>
ESERCIZIO	Periodo che include le fasi di esercizio dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio),</li> <li>• esercizio dell'opera;</li> </ul>
DISMISSIONE	Periodo che include le fasi di dismissione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• eventuale dismissione dell'opera (allestimento del cantiere, lavori di dismissione, rimozione e smantellamento del cantiere, ripristino dell'area di cantiere)</li> </ul>

## 5.2 Restituzione dei dati

Per la restituzione delle informazioni derivanti dall'attuazione del MA, si procederà all'elaborazione e alla trasmissione dei seguenti elaborati:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati esiti del MA, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle presenti Linee Guida;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

Utilizzando metodologie standard di restituzione dei dati sarà possibile:

- condividere i dati con il pubblico (anche attraverso servizi webGIS per l'interrogazione dinamica dei dati);
- riutilizzare le informazioni ambientali per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione;
- riutilizzare i dati per la predisposizione degli studi ambientali.

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del MA conterranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Oltre alla descrizione di quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine: 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, 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);
- ricettori sensibili: codice del ricettore, localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche, descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi verrà inoltre corredata da:

- inquadramento generale, 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 dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio previsti nell'area di indagine, incluse anche quelle afferenti a reti pubbliche/private di monitoraggio ambientale;
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine;
  - ricettori sensibili;

- eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l’attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

Di seguito un esempio di scheda di sintesi contenente le informazioni e le rappresentazioni grafiche sopra descritte.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d’uso prevista dal PRG			
Usò 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 2: Contenuti scheda di sintesi: informazioni.

## **6 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE**

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

### **Atmosfera (qualità dell'aria)**

Nella fase di realizzazione delle opere, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili a:

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

Il monitoraggio e relativo Piano è pertanto limitato alla fase di cantiere e alla fase di dismissione.

### **Ambiente idrico**

Nessuna interferenza o potenziale impatto: le caratteristiche dell'opera sono tali da non interferire con i corpi idrici di qualsiasi natura (superficiali e falde profonde), inoltre il progetto non ricade nelle immediate vicinanze di corpi idrici, falde superficiali e canali limitrofi tanto da poter condizionare la "qualità" delle acque. Non è previsto un piano di monitoraggio.

### **Suolo e sottosuolo**

Nella fase di cantiere e dismissioni non verranno effettuate opere di monitoraggio. Nella fase di esercizio verrà effettuato il monitoraggio nel tempo del grado di biodiversità del suolo al fine di definire il livello di fertilità del terreno nell'area di impianto.

### **Biodiversità (Fauna e flora)**

Dal momento che l'area di impianto è esclusivamente agricola ad uso seminativo, priva di aree a valenza naturalistica, è stato ritenuto non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente flora. Peraltro il monitoraggio della biodiversità del suolo è investigata all'interno della componente suolo. Il PMA sarà pertanto riferito esclusivamente al monitoraggio di fauna, in fase di esercizio. Il monitoraggio verrà effettuato solo in fase di esercizio al fine di verificare possibili evoluzioni della componente.

### **Agenti fisici: Rumore**

Il progetto non comporterà un peggioramento della componente rumore in fase di esercizio, pertanto non occorreranno approfondimenti in termini analitici o previsionali della componente e stazioni di rilevamento. Nella fase di cantiere/dismissione invece verranno effettuate campagne di misura, in quanto anche se a carattere temporaneo si avrà un impatto di tipo basso per la presenza dei mezzi di cantiere.

### **Agenti fisici: Campi elettromagnetici**

Le caratteristiche dell'opera sono tali da non interferire con l'ambiente naturale e antropico, pertanto non sono necessari azioni di monitoraggio né per la fase di cantiere/dismissione né per quella di esercizio.

## 7 INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: ATMOSFERA

Di seguito si riporta sinteticamente gli indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale Atmosfera (Cap. 6.1) contenuti all'interno delle "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.)" pubblicate il 16/06/2014.

### 7.1 Obiettivo del monitoraggio

Il Monitoraggio Ambientale è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera. Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), è inoltre necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

### 7.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Di seguito si elencano i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio nelle diverse fasi:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali);
- caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell'area di indagine;
- aspetti logistici e fattibilità a macroscale e microscale;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche.

### 7.3 Parametri analitici

#### 7.3.1 Parametri meteorologici (monitoraggio meteoclimatico)

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera sulla qualità dell'aria ambiente in termini di livelli di concentrazione; le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza in quanto:

- regolano la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e dispersi in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o sono depositati al suolo (rimozione da parte della pioggia).
- definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono;
- influenzano la velocità (e in alcuni casi la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

La caratterizzazione meteoclimatica dell'area di indagine può essere supportata/integrata anche da serie storiche di dati provenienti dalle reti di rilevamento esistenti sul territorio.

Per la caratterizzazione di dettaglio del regime anemologico dell'area in esame, si è fatto riferimento ai dati rilevati dal sito: <https://atlanteeolico.rse-web.it/start.phtml>. Rispetto all'area di intervento la velocità media annua del vento è pari a 4 m/s per il Comune di Melilli.

Nel caso in cui i dati disponibili siano insufficienti (copertura spaziale e/o temporale), è necessario prevedere apposite campagne di rilevamento in "situ" dei parametri meteo-climatici, da realizzarsi, per quanto possibile, in concomitanza con il rilevamento delle concentrazioni atmosferiche degli inquinanti. Il ricorso a campagne di monitoraggio meteorologiche è inoltre indispensabile quando particolari condizioni climatiche od orografiche influenzino fortemente il fenomeno diffusivo nell'area di indagine ed è pertanto necessario approfondire a scala locale le dinamiche atmosferiche.

### 7.3.2 *Parametri chimici (monitoraggio della qualità dell'aria)*

Nella valutazione degli impatti significativi sulla componente atmosfera, i principali inquinanti tenuti in considerazione sono:

- Particolato: particelle sedimentabili di dimensioni superiori a micrometri, non in grado di penetrare nel tratto respiratorio;
- PM 10: particolato formato da particelle inferiori a 10 micrometri che costituisce una polvere inalabile ovvero in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore costituito da naso e laringe. Le particelle fra circa 5 e 2,5 micrometri si depositano prima dei bronchioli;
- PM 2,5: particolato fine con diametro inferiore a 2,5 micrometri definito polvere toracica, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni.

Oltre al particolato nelle sue varie forme, gli altri inquinanti tenuti in considerazione nella valutazione degli impatti dell'opera in progetto sono:

- Monossido di carbonio: emesso principalmente dai processi di combustione e prevalentemente dagli scarichi di veicoli con motori a idrocarburi. Le concentrazioni maggiori si trovano generalmente nei pressi delle strade.
- Anidride carbonica: anche questo gas è emesso principalmente dai processi di combustione e prevalentemente dagli scarichi di veicoli con motori a idrocarburi, metano escluso. L'anidride carbonica è il gas serra maggiormente responsabile del riscaldamento globale dovuto alle attività antropiche.
- Ozono: presente negli strati inferiori dell'atmosfera è un inquinante secondario formato da reazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili. Sebbene l'ozono presente negli strati superiori dell'atmosfera aiuti a ridurre l'ammontare delle radiazioni ultraviolette che raggiungono la superficie terrestre, quello presente nella bassa atmosfera è un gas irritante e può causare problemi alla respirazione.
- Composti organici volatili (VOC) includono diversi composti chimici organici tra cui il benzene e provengono da vernici, solventi, prodotti per la pulizia e da alcuni carburanti quali benzina e gas naturale.

Il monitoraggio è finalizzato a registrare eventuali significative variazioni della qualità dell'aria rispetto alla caratterizzazione e/o alle previsioni contenute nello Studio Preliminare Ambientale a seguito di nuove/diverse pressioni ambientali.

La caratterizzazione della qualità dell'aria a livello del suolo deve essere riferita ai parametri che maggiormente possono provocare problemi alla salute della popolazione e, in determinati casi, allo stato di conservazione della vegetazione. La caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera richiede, in questo contesto, anche la definizione dei parametri relativi al regime anemometrico (dati sui venti regnanti e venti dominanti, con frequenze e giorni di vento) e meteorologico in generale.

Il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono) e fissa i limiti (allegati VII e XI, XII, XIII e XIV) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo

per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine). L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti.

Il Decreto stabilisce inoltre le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente, oggi in parte modificati a seguito della Decisione della Commissione UE 2011/850/UE. Di seguito si riportano la tabella: Limiti previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la qualità dell'aria.

Tipologie di inquinanti potenzialmente presenti all'emissione	Inquinanti con valore limite/obiettivo (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinanti Gassosi Principali: CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NMVOC (tra cui C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub></li> <li>- Particolato (PST, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>&lt;2.5</sub>)</li> <li>- Metalli pesanti: Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn</li> <li>- Inquinanti Organici Persistenti (POP -Protocol to the 1979 Convention on long-range transboundary air pollution on Persistent Organic Pollutants; principali composti: IPA – tra cui Benzo(a) pirene, PCDD (dissine), PCDF (furani), PCB (policlorobifenili), HCB (esaclorobenzene), PCP (pentaclorofenolo), SCCP (paraffine clorurate a catena corta)</li> </ul>	CO, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a) pirene, O <sub>3</sub>

Per gli inquinanti normati dal D.Lgs.155/2010 e s.m.i, le metodologie e i criteri di monitoraggio utilizzati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente dovranno essere allineati agli obiettivi di qualità dei dati (Allegato I al D.Lgs.155/2010 e s.m.i, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative) nel caso in cui il monitoraggio sia assimilabile (durata e posizionamento dei punti delle stazioni di misura) alle specificità definite nel D.Lgs.155/2010 e s.m.i, anche se con finalità necessariamente diverse dal medesimo Decreto. La conformità delle tecniche di monitoraggio ai requisiti stabiliti dal D.Lgs.155/2010 e s.m.i in termini di strumentazione, metodiche e ubicazione su microscala consente di disporre di dati confrontabili con quelli registrati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria delle reti di misura presenti sul territorio nazionale.

#### 7.4 Frequenza/durata dei monitoraggi

Il D.Lgs.155/2010 e s.m.i (Allegato I) riporta gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. Tali obiettivi di qualità possono essere utilizzati come riferimento per le attività di monitoraggio previste nel PMA, qualora compatibili con le modalità (frequenza e durata) con cui effettuare le rilevazioni nelle diverse fasi.

Nel citato Allegato I è previsto che il monitoraggio della qualità dell'aria possa essere effettuato attraverso misurazioni in siti fissi o indicative, con le diverse modalità di campionamento, continuo o discontinuo, in funzione delle quali sono richiesti specifici obiettivi di qualità dei dati (raccolta minima dei dati e periodo minimo di copertura) e livelli di incertezza per i diversi inquinanti. Il rispetto di tali criteri consente di poter effettuare un efficace confronto dei dati raccolti con i limiti di legge. Nel caso di monitoraggio in continuo tramite strumentazione automatica, la copertura dati è generalmente garantita purché il periodo di monitoraggio sia esteso all'intero anno civile; nel caso di monitoraggio discontinuo, l'attendibilità della serie, e la sua validità nel confronto con i limiti, è vincolata alle modalità della raccolta dati.

Il monitoraggio in continuo dovrebbe essere effettuato quando:

- l'entità delle emissioni prodotte dalle attività di realizzazione/esercizio dell'opera siano tali da produrre un'alterazione significativa dello stato della qualità dell'aria generando contributi emissivi tali da determinare il rischio di superamento dei valori limite di legge per un determinato inquinante;
- lo stato della qualità dell'aria *ante operam* è caratterizzato da superamenti dei valori limite di legge, o da condizioni critiche prossime al superamento, per un determinato inquinante e le attività di realizzazione/esercizio dell'opera generano contributi emissivi non trascurabili;

- l'irregolarità e la non prevedibilità delle emissioni generi livelli di inquinamento distribuiti nel tempo in maniera tale da non consentire la predisposizione di una campagna di monitoraggio discontinua rappresentativa (es. impianti industriali che hanno livelli di esercizio variabili e discontinui);
- ritenuto opportuno anche a seguito di eventuali preventivi confronti preliminari con le autorità competenti in materia di qualità dell'aria ambiente (Regioni, ARPA/APPA).

Nel caso di monitoraggio discontinuo, si dovranno programmare apposite campagne di misura garantendo:

- l'uniformità della distribuzione delle misure;
- il monitoraggio in periodi dell'anno significativi, se è noto un fenomeno di stagionalità per l'inquinante come, per esempio, per il benzo(a)pirene;
- il monitoraggio in concomitanza delle situazioni più critiche, dovute sia condizioni meteorologiche avverse per la dispersione degli inquinanti che a condizioni emissive significative connesse alle fasi di realizzazione (es. specifiche lavorazioni, movimentazione materiali e mezzi d'opera) o alle fasi di esercizio (es. picchi di traffico, specifiche condizioni di esercizio/gestione di impianti industriali) dell'opera.

## 7.5 Valori limite e valori standard di riferimento

In Italia la normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs.155/2010 e s.m.i. Il decreto stabilisce, tra l'altro:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub> (All.XI);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (All.XI);
- i livelli di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (All.XII);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub> (All.XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (All.XIII).

Gli inquinanti per i quali risultano definiti valori limite sono, in prima analisi, gli inquinanti per i quali dovrà essere effettuata la valutazione dei livelli di concentrazione in atmosfera sia in fase di realizzazione dell'opera che in fase di esercizio, limitatamente a quei parametri valutati come potenzialmente critici.

I valori limite hanno generalmente come orizzonte temporale l'anno civile, sia che vengano utilizzati per il monitoraggio di fenomeni di inquinamento di breve termine (SO<sub>2</sub>, CO), di medio termine (PM<sub>2,5</sub>, benzene, arsenico, cadmio, nichel, piombo, benzo(a)pirene) che per entrambi (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>); ciò comporta la necessità di definire diverse modalità di monitoraggio (durata e frequenza) in funzione dell'inquinante. Di seguito si riporta tabella dei Limiti previsti dal D.Lgs.155/2010 per la qualità dell'aria.

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
<b>Monossido di Carbonio (CO)</b>	Valore limite protezione salute umana <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme <b>400 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile <b>350 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile, <b>125 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
<b>Particolato Fine (PM<sub>10</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Particolato Fine (PM<sub>2.5</sub>) - FASE I</b>	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Particolato Fine (PM<sub>2.5</sub>) - FASE II</b>	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni <b>18.000 (µg/m<sup>3</sup> /h)</b>	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione <b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme <b>240 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari)  6.000 (µg/m <sup>3</sup> /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
<b>Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana  5µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Benzo(a)pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)</b>	Valore obiettivo  1ng/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Piombo (Pb)</b>	Valore limite  0,5 µg/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Arsenico (Ar)</b>	Valore obiettivo  6,0 ng/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Cadmio (Cd)</b>	Valore obiettivo  5,0 ng/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Nichel (Ni)</b>	Valore obiettivo  20,0 ng/m <sup>3</sup>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

Livelli critici per la protezione della vegetazione			
Inquinante	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre – 31 marzo)	Riferimento normativo
<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	20 µg/m <sup>3</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>)</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	-----	D.L. 155/2010 Allegato XI

Figura 3: Limiti previsti dal D.Lgs.155/2010 per la qualità dell'aria

### 7.6 Strumentazione per il monitoraggio

La dispersione delle polveri o degli inquinanti in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'area, le precipitazioni piovose. A tale scopo è fondamentale prevedere, in concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti), quello dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa).

Le immissioni in atmosfera sono limitate data la natura dei mezzi in cantiere, la tipologia e della temporaneità delle lavorazioni, le opere di mitigazione adottate. Pertanto si ritiene che non sia necessario installare centraline fisse di monitoraggio in continuo (attualmente le stazioni di monitoraggio più vicine al sito distano circa 60 km).

Per la misura della concentrazione della qualità dell'aria saranno utilizzati Misuratori di qualità dell'aria con registratore dati integrato di tipo portatile. Questa tipologia di strumento permette di determinare la concentrazione delle particelle presenti in atmosfera e la determinazione delle polveri totali sospese. Questi strumenti di rilevamento della qualità dell'aria consentono il contemporaneo rilevamento in "situ" dei principali parametri meteo-climatici unitamente a quelli chimici. Questo dispositivo infatti è abilitato a misurare la temperatura dell'aria, l'umidità relativa, il punto di rugiada in umidità e a secco e la maggior parte delle temperature superficiali, il che lo rende uno strumento reale e completo per la misurazione e il monitoraggio della qualità dell'aria.

Questa unità di misura della qualità dell'aria offre misurazioni in tempo reale con la possibilità di registrare immagini o video per ulteriori indagini in una fase successiva, se necessario. Si tratta di un ottimo dispositivo all-in-one che può essere utilizzato in un'ampia gamma di applicazioni per letture rapide, facili e precise per garantire il monitoraggio e la manutenzione degli standard di qualità dell'aria. Le misurazioni verranno effettuate in tutti i punti ritenuti sensibili, in base alla fase da monitorare.

Alla tabella successiva sono individuati le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale in funzione degli impatti rilevati nello Studio Preliminare Ambientale e delle opere di mitigazione previste.

### 7.7 Restituzione dei dati

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

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

### 7.8 Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente atmosfera

<b>Componente Ambientale: Qualità dell'aria</b>	
<b>Check-list delle linee di impatto sulla componente</b>	<p>I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente riguardano i seguenti aspetti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inquinamento dell'aria a livello locale</li> <li>2. Inquinamento dell'aria a livello regionale</li> <li>3. Contributi significativi all'acidificazione delle piogge</li> <li>4. Inquinamento degli strati superiori dell'atmosfera</li> <li>5. Modifiche indesiderate al microclima locale</li> <li>6. Modifiche climatiche ad ampia scala</li> </ol>
<b>Fasi e Impatti</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);</li> <li>- Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, posa della linea elettrica fuori terra etc.);</li> <li>- Lavori di movimentazione di terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.</li> </ul>
<b>Esercizio</b>	<p>Il parco fotovoltaico in progetto non comporterà variazioni percepibili circa la qualità dell'aria, in quanto saranno presenti mezzi per le manutenzioni e macchinari agricoli di piccole dimensioni.</p>
<b>Misure di Mitigazione</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corretto utilizzo e regolare manutenzione dei mezzi, macchinari e attrezzature di cantiere.</li> <li>- Riduzione della velocità di transito dei veicoli.</li> <li>- Spegnimento dei motori di mezzi e macchinari quando non in uso.</li> <li>- Bagnatura delle gomme degli automezzi e del terreno nelle aree di cantiere, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.</li> </ul>
<b>Esercizio</b>	<p>Corretto utilizzo e regolare manutenzione dei mezzi e dei macchinari agricoli impiegati.</p>
<b>Attività di monitoraggio</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<p>Le operazioni di monitoraggio verranno effettuate prima dell'inizio delle attività di cantiere al fine di verificare l'idoneità delle condizioni meteorologiche (velocità del vento, umidità, ecc), e durante la cantierizzazione, questo al fine di gestire al meglio i mezzi di cantiere, le opere di mitigazione. Il numero di misurazioni verrà definito prima dell'inizio dei lavori una volta sentite le prescrizioni dell'Ente competente.</p>
<b>Esercizio</b>	<p>In questa fase, le uniche fonti di inquinamento sono i mezzi agricoli o i mezzi per le manutenzioni, non pertanto è necessario attuare attività di monitoraggio.</p>
<b>Parametri analitici</b>	
<b>Parametri meteorologici</b>	<p>Temperatura dell'aria, l'umidità relativa, il punto di rugiada in umidità e a secco e le temperature superficiali.</p>

<b><i>Parametri chimici</i></b>	particolato fine (PM2.5), VOC (composti organici volatili), con elevata sensibilità a H2 (idrogeno), C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (etanolo), C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (butano), CO (monossido di carbonio) e CH <sub>4</sub> (metano)
---------------------------------	---

## **8 INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO**

Di seguito si riporta sinteticamente gli indirizzi metodologici specifici Suolo e Sottosuolo (Cap. 6.3) contenuti all'interno delle "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.)".

### **8.1 Obiettivo del monitoraggio**

Il monitoraggio degli aspetti pedologici della componente "Suolo", consiste nell'analisi delle caratteristiche dei terreni tramite la determinazione di parametri fisici, chimici e biologici da effettuare prima, durante e dopo la realizzazione dell'Opera. Il monitoraggio è indispensabile per:

- controllare l'evoluzione della qualità del suolo, intesa sia come capacità produttiva che come funzione protettiva;
- controllare che l'attività di cantierizzazione sia conforme a quanto pianificato nel progetto dell'Opera;
- rilevare eventuali contaminazioni dei terreni limitrofi alle attività di cantiere, sia in corso d'opera che *post operam*;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

I principali possibili impatti legati alla degradazione del suolo, connessi alla realizzazione di un'Opera, si possono sintetizzare in:

- riduzione di fertilità dovuta alla rimozione degli strati organici superficiali per operazioni di scotico;
- riduzione della qualità produttiva del suolo, a causa di copertura temporanea della superficie, anche se successivamente bonificata;
- riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere;
- deterioramento delle proprietà fisiche del terreno (aggregazione, permeabilità, porosità) a seguito di una non corretta realizzazione della fase di accantonamento e/o di ripristino;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti durante l'esercizio dei cantieri;
- inquinamento chimico da parte dei diserbanti.

### **8.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio**

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree, o in relazione a situazioni critiche o di particolare valenza ambientale, servendosi allo scopo di tecniche di fotointerpretazione e di sopralluoghi. La densità dei punti di monitoraggio, e quindi delle osservazioni e misure da effettuare, avrà ordine decrescente a seconda della localizzazione delle aree indagate: nelle aree di ubicazione delle opere e dei cantieri; nelle aree direttamente ad esse adiacenti; nelle aree più distanti dalle opere e dai cantieri.

Nei punti di monitoraggio, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate, secondo metodologie standardizzate, mediante l'esecuzione di:

- scavi che consentano descrizioni di profili pedologici;
- trivellate eseguite con trivella per l'osservazione dei campioni disturbati dei suoli.

### **8.3 Frequenza/durata dei monitoraggi**

Le indagini saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in fase ante-operam, in corso d'opera e post-operam, in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di falsare il risultato finale)

#### 8.4 Parametri descrittivi (indicatori)

Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette "di base", quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

#### 8.5 Metodologia di monitoraggio

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarali e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici.
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari per l'agricoltore).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obbiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

## 8.6 Restituzione dei dati

Effettuate le analisi di laboratorio i dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a definire il grado di biodiversità del suolo. In questa fase verranno calcolati l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) e l'indice di Qualità Biologica del suolo (IQBS). Il risultato finale del monitoraggio sarà l'indicazione delle variazioni delle caratteristiche e delle proprietà del terreno che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo fotovoltaico. I dati verranno pubblicati e messi a disposizione del pubblico per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla evoluzione nelle aree di installazione dell'impianto fotovoltaico.

## 8.7 Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente: Biodiversità

<b>Componente Ambientale: Suolo e Sottosuolo</b>	
<b>Check-list delle linee di impatto sulla componente</b>	<p>I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente riguardano la fase di esercizio per i seguenti aspetti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impoverimento degli strati umiferi superficiali</li> <li>2. Innesco o incremento di processi erosivi</li> <li>3. Riduzione della potenzialità di biomasse</li> <li>4. Incremento dei rischi legati alle alluvioni</li> <li>5. Consumo di suolo</li> <li>6. Incremento dei rischi di frane</li> </ol>
<b>Fasi e Impatti</b>	
<b>Descrizione</b>	<p>Trattandosi di un impianto fotovoltaico, non si prevedono sostanze che possano inquinare lo stato della componente suolo e sottosuolo. L'impatto maggiormente sentito per questa componente è il consumo temporaneo del suolo e la movimentazione di terre e rocce da scavo, per quest'ultima si rimanda alla relazione specialistica "Terre e rocce di scavo".</p>
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<p>Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo SONO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Occupazione temporanea di suolo per l'allestimento del cantiere e l'approntamento dell'area e impiego dei mezzi d'opera (quali gru di cantiere, muletti, furgoni, camion, escavatore, bobcat, asfaltatrice, trattore agricolo, ecc.).</li> <li>- Produzione di rifiuti connessa con le attività di cantiere – Tali rifiuti saranno generati in quantità ridotte e classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, pellicole in plastica, etc.).</li> <li>- Operazioni di movimentazione terre, che in generale includono: scotico superficiale dei terreni interessati dalla realizzazione della viabilità di servizio, delle piazzole cabine/gruppi di conversione/edifici ausiliari, dagli interventi di livellamento superficiale, dalla posa dei cavi, ecc.; scavi per le opere di fondazione dei locali tecnici e per la posa dei cavi; ripristini, mediante completo recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale.</li> <li>- Potenziale contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Le quantità di idrocarburi trasportate dai mezzi saranno contenute e, in caso di</li> </ul>

	<p>contaminazione, la parte di terreno potenzialmente incidentata verrà prontamente rimossa ai sensi della legislazione vigente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al termine dei lavori tutte le aree occupate temporaneamente saranno ripristinate nella configurazione <i>ante operam</i>, prevedendo il riporto di terreno vegetale. La gestione dei terreni scavati avverrà in conformità con quanto previsto dagli appositi piani preliminari di gestione delle terre e rocce da scavo, predisposti in accordo al DPR 120/2017 e allegati alla documentazione progettuale.</li> </ul>
<p><b>Esercizio</b></p>	<p>L'impatto sulla componente suolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente, all'occupazione di suolo delle infrastrutture di progetto, nonché alla produzione di rifiuti in fase di gestione operativa dell'impianto stesso.</p> <p>Il progetto di gestione del suolo proposto prevede, sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, la copertura con manto erboso (tra le interfile dell'impianto) e la copertura con colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale).</p> <p>Per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di lasciare una fila di ficodindia (derivante direttamente dalla coltura precedentemente presente sull'area) e di impiantare un moderno uliveto esternamente alla recinzione.</p> <p>Tra le interfile verrà praticata la coltivazione di essenze da manto erboso. Questo tipo di coltura è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di mettere in atto una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso. Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole e più precisamente dalle attività manutentive della fascia arborea, che consistono nelle potature dell'uliveto in progetto questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente. Il consumo di suolo è molto ridotto.</p>
<p><b>Misure di Mitigazione</b></p>	
<p><b>Cantiere / Dismissione</b></p>	<p>Per limitare l'impatto sulla componente suolo si interverrà cercando di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limitare le aree di intervento e le dimensioni della viabilità di servizio in modo da diminuire il volume di terra oggetto di rimozione. Le stradelle di servizio saranno realizzate in terra battuta e/o stabilizzata. Il terreno oggetto di scavo verrà riutilizzato in loco per raccordare la sede stradale con la morfologia originaria del terreno. I percorsi interni che s'interverrà tra le vele fotovoltaiche saranno lasciati allo stato naturale.</li> <li>- limitare gli scavi per la realizzazione di cavidotti interrati, favorendo i percorsi più brevi;</li> <li>- saranno evitati spietramenti, e interventi di compattazione del suolo (ad esclusione delle stradelle di servizio) e non saranno alterate la naturale pendenza dei terreni e l'assetto idrologico del suolo.</li> <li>- le recinzioni perimetrali saranno realizzate senza cordolo continuo di fondazione, limitando scavi e sbancamenti;</li> <li>- reimpiegare i materiali di scavo nelle operazioni di rinterro e nella costruzione delle opere civili;</li> <li>- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti e utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.</li> </ul>

<b>Esercizio</b>	<p>Le aree di impianto non saranno interessate da alcuna tipologia copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle cabine elettriche; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area.</p> <p>Per non generare movimento di terra, sbancamenti, spianamenti, è stata effettuata una progettazione dell'impianto seguendo i principi dell'ingegneria naturalistica. Le strutture porta modulo sono state accuratamente scelte con un sistema capace di non alterare l'assetto geomorfologico del suolo, infatti esse non prevedono la realizzazione di un plinto di fondazione o l'infissione di pali. Il sistema di ancoraggio ad inserti obliqui penetranti nel terreno permette di evitare escavazione e getto in sede di installazione dell'impianto, non utilizza agenti chimici, non asporta materiale ed ha un'invasività molto ridotta rispetto ai sistemi ad oggi in uso (necessita di una penetrazione verticale molto inferiore rispetto alle tipologie di fondazione quali pali infissi, viti di fondazione e similari). È facilmente riutilizzabile e completamente smaltibile a fine vita. Il sistema di ancoraggio ripropone in un certo qual modo l'effetto delle radici che stanno alla base degli alberi e che ne garantiscono stabilità e resistenza allo sradicamento. Inoltre, con l'installazione dell'impianto fotovoltaico non si modificherà l'attuale regimazione delle acque piovane sui vari appezzamenti di terreno interessati, in quanto non si creeranno ostacoli al deflusso e non si modificherà il livello di permeabilità del terreno. In ragione dell'esigua impronta a terra delle strutture dei pannelli, esse non genereranno una significativa modifica alla capacità di infiltrazione delle aree in quanto non modificano le caratteristiche di permeabilità del terreno.</p>
<b>Attività di monitoraggio</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	Non sono previste attività di monitoraggio
<b>Esercizio</b>	<p>Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica (carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obbiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.</p>

## 9 INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: **BIODIVERSITÀ**

Di seguito si riporta sinteticamente gli indirizzi metodologici specifici *Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna)* (Cap. 6.4) contenuti all'interno delle "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.)" pubblicate il 13/03/2015.

### 9.1 Obiettivo del monitoraggio

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Per garantire tali obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

- *taxa* ed associazioni tassonomiche e funzionali,
- scale temporali e spaziali d'indagine,
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati biotici e abiotici.

Il monitoraggio *ante operam* dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso d'opera e *post operam* dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate.

### 9.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

Nel PMA dovranno essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento, in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nello Studio Preliminare Ambientale, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.) e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

Il sistema di campionamento (transetto lineare, quadrato, griglia, plot permanenti ecc.) andrà opportunamente scelto in funzione delle caratteristiche dell'area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. In fase di esercizio, nel caso di opere puntuali potrà essere utile individuare un'area (*buffer*) di possibile interferenza all'interno della quale compiere i rilievi; nel caso di infrastrutture lineari, potranno essere individuati transetti e plot permanenti all'interno dei quali effettuare i monitoraggi.

I punti di monitoraggio individuati in generale, dovranno essere gli stessi per le fasi *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso d'opera e *post operam*, è necessario identificare le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase *ante operam*, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

Per quanto riguarda la vegetazione, il suo studio si articola su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). Normalmente le metodologie di rilevamento possono essere basate su plot e transetti permanenti la cui disposizione spaziale viene parametrizzata rispetto alle caratteristiche dell'opera (lineare, puntuale, areale). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Per quanto riguarda la fauna, analogo approccio dovrà verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie.

### 9.3 Parametri analitici

Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione qualitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia deve individuare, come specie *target*, quelle 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 e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Non ci si dovrebbe tuttavia limitare ad includere in maniera acritica uno o più descrittori tra quelli proposti, ma il monitoraggio dovrebbe essere pianificato sulla base di una batteria di parametri composita e ben bilanciata, al fine di considerare i diversi aspetti connessi alle potenziali alterazioni dirette e indirette sulle specie, sulle popolazioni ed eventualmente sui singoli individui.

Per la programmazione delle attività in ciascuna fase (*ante operam*, in corso d'opera, *post operam*) la strategia di monitoraggio dovrà tenere conto dei seguenti fattori:

- specificità degli elementi da monitorare per la vegetazione e la flora (specie, associazioni vegetali e altri raggruppamenti) e per la fauna (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti); la scelta degli elementi faunistici dovrà tener conto della complessità degli habitat (mosaico ambientale) e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale della specie durante la quale effettuare il monitoraggio (relativamente alla fauna: alimentazione, stagione e strategia riproduttiva, estivazione/ibernamento, migrazione/dispersione e relativa distribuzione geografica, areali di alimentazione/riproduzione, *home range*, ecc.);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei campionamenti (in relazione alla fenologia delle specie chiave e delle comunità/associazioni selezionate);
- status dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

### 9.4 Frequenza/durata dei monitoraggi

La frequenza dei campionamenti, la relativa intensità sul territorio (densità e numero dei prelievi, lunghezza dei transetti ecc.), la durata e la tempistica (tenendo conto della fenologia delle specie chiave) dovranno essere definite nel PMA. La durata del periodo di monitoraggio *post operam* per le opere di mitigazione e compensazione dovrà essere di almeno tre anni, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici. I popolamenti animali e vegetali possono essere influenzati dall'aumento del disturbo dovuto alle attività di cantiere e dell'opera in esercizio. In entrambi i casi, il numero dei campionamenti necessari a un appropriato monitoraggio dell'impatto, dipende dall'estensione e dalle caratteristiche dell'opera e deve essere opportunamente motivato in relazione alle dimensioni e distribuzioni dei popolamenti significativi nell'area di ricaduta degli impatti.

L'analisi floristica prevede una ricognizione dettagliata dell'areale d'interesse con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. Per quanto attiene l'analisi delle condizioni e del *trend* di specie o gruppi di specie vegetali si deve provvedere alla produzione periodica di cartografie delle formazioni presenti oltre che all'analisi statistica delle variazioni qualitative e quantitative.

Il cronogramma delle attività di rilevamento dell'estensione delle formazioni vegetali deve essere parametrizzato facendo riferimento alla tipologia (forestale, prativo, fluviale, lacustre ecc.) e alle caratteristiche di resistenza e resilienza di ciascuna di esse. Le variazioni areali delle tipologie vegetazionali identificate, devono essere individuate ed adeguatamente cartografate a seguito dei rilievi annuali di campo e campionamenti diretti e analisi dei dati.

Per il monitoraggio della fauna non è possibile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al

potenziale impatto. È opportuno pertanto predisporre un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatore.

### 9.5 Metodologia di monitoraggio

Dallo studio della vegetazione è emerso che l'area interessata dal progetto non riveste una particolare importanza in termini floristico – vegetazionale e faunistici per l'uso del suolo a cui è sottoposta, che si ricorda essere prettamente agricolo. Gli interventi per la realizzazione dell'impianto interesseranno superfici agricole modificate dall'uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico, floristico - vegetazionale e faunistico. L'area di impianto, non ricade in zone critiche quali aree di riequilibrio ecologico, paesaggi protetti, parchi regionali, habitat, boschi. Sotto l'aspetto delle connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Dal momento che l'area di impianto è di tipo agricola ad uso seminativo, priva di valenza naturalistica è stato ritenuto non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente flora e vegetazione. Il PMA sarà pertanto riferito esclusivamente al monitoraggio della fauna. Il censimento sarà effettuato con i seguenti metodi:

**Censimento a vista:** con il metodo del **transetto lineare** che consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino annotando tutti gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore. Al solito saranno evitate le giornate di pioggia o con vento forte.

**Segni di presenza:** con il metodo del transetto lineare che consiste questa volta nell'annotare segni di presenza.

Il monitoraggio verrà effettuato due volte l'anno della durata di due giorni l'uno. Il periodo di censimento a vista sarà effettuato nel periodo autunnale e primaverile. Le attività di indagine sono riferite ai periodi di riproduzione.

### 9.6 Restituzione dei dati

I rilievi saranno effettuati *ante operam*, in fase di esercizio e poi ripetuti *post operam*. Dalla distribuzione quali – quantitativa delle specie monitorate e rilevate sarà possibile definire se e quanto l'introduzione dell'impianto fotovoltaico nell'area avrà prodotto cambiamenti su fauna ed ecosistema. I dati al solito potranno essere resi pubblici per accrescere le conoscenze sullo stato dei luoghi.

### 9.7 Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente: Biodiversità

<b>Componente Ambientale: Biodiversità: Flora, Vegetazione, Fauna</b>	
<b>Check-list delle linee di impatto sulla componente</b>	<p>I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente riguardano i seguenti aspetti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Danni a specie di interesse naturalistico-scientifico</li> <li>2. Diminuzione della diversità biologica</li> <li>3. Modifiche nella struttura degli habitat terrestri</li> <li>4. Abbassamenti nella qualità ecologica dei corsi d'acqua</li> <li>5. Eutrofizzazione di ecosistemi lentic</li> <li>6. Eutrofizzazione di ecosistemi lotici</li> <li>7. Eutrofizzazione di ecosistemi marini</li> <li>8. Aumento della criticità complessiva negli ecosistemi presenti</li> <li>9. Danni all'ittiofauna</li> <li>10. Danni ad altre risorse ecosistemiche presenti</li> </ol>
<b>Fasi e Impatti</b>	
<b>Descrizione</b>	<p>Dallo studio della vegetazione è emerso che l'area interessata dal progetto non riveste una particolare importanza in termini floristico – vegetazionale e faunistici per l'uso del suolo a cui è sottoposta, che si ricorda essere prettamente agricolo. Gli interventi per la realizzazione dell'impianto interesseranno superfici agricole modificate dall'uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico, floristico - vegetazionale e faunistico. L'area di impianto, non ricade in zone critiche quali aree di riequilibrio ecologico, paesaggi protetti, parchi regionali, habitat, boschi. Sotto l'aspetto delle</p>

	<p>connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.</p>
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<p><b>FLORA E VEGETAZIONE:</b> Il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come <i>ante operam</i>. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area. Sotto l'aspetto delle connessioni ecologiche, attualmente non si rinviene nessun tipo di collegamento al suolo che potrebbe essere compromesso dai lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.</p> <p><b>FAUNA ED ECOSISTEMI:</b> Le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, né risulta segnalata la presenza di specie rare e a rischio conservazionistico, pertanto l'impianto fotovoltaico non può essere in alcun modo considerato come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame. L'area di progetto infatti non ricade all'interno di ambiti o zone particolarmente vulnerabili, pertanto non interferirà, modificherà o eliminerà in modo diretto o indiretto porzioni di habitat o ecosistemi necessari a specie potenzialmente presenti nelle immediate vicinanze del sito. In fase di cantiere e dismissione gli impatti diretti sono principalmente riconducibili al rischio di uccisione di animali dovuto a sbancamenti e movimento di mezzi pesanti. Per quanto concerne gli impatti indiretti in queste fasi, vanno considerati l'aumento del disturbo antropico collegato alle attività di cantiere, la produzione di rumore, polveri e vibrazioni, e il conseguente disturbo alle specie faunistiche. Data la natura del terreno e la temporaneità delle attività, questi impatti, sebbene non possano essere considerati nulli, possono ritenersi trascurabili.</p>
<b>Esercizio</b>	<p><b>FLORA E VEGETAZIONE:</b> In fase di esercizio l'impatto sulla vegetazione, può considerarsi nullo o al più trascurabile.</p> <p><b>FAUNA ED ECOSISTEMI:</b> In fase di esercizio gli impatti diretti di un impianto fotovoltaico sono tipicamente da ricondursi al fenomeno della confusione biologica e dell'abbagliamento a carico soprattutto dell'avifauna acquatica e migratrice, a tal proposito si evidenzia che l'area interessata dal progetto non è interessata da rotte migratorie preferenziali per l'avifauna acquatica e migratrice in genere, pertanto si può ritenere nullo l'impatto. In riferimento agli ecosistemi, non sono attesi impatti in fase di esercizio: l'ecosistema prevalente è quello delle zone agricole, per il quale valgono le considerazioni già fatte sulla componente vegetazione e flora.</p>
<b>Misure di Mitigazione</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le attività di cantiere dovranno essere svolte nel rispetto della normativa vigente, riducendo al minimo l'emissione di rumore. La superficie di progetto non ricade in aree protette o in cui è segnalata la presenza di specie rare/protette, né in aree limitrofe ad esse;</li> <li>- ripristino vegetazionale delle aree di cantiere immediatamente dopo la posa in opera di una condotta interrata in aree naturali al fine di favorire il ritorno della vegetazione presente in <i>ante operam</i> nel più breve tempo possibile.</li> </ul>
<b>Esercizio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- si utilizzeranno pannelli con basso indice di riflettanza in modo da ridurre il cosiddetto effetto acqua o effetto lago;</li> <li>- Lungo la recinzione dell'area in esame sono previsti passaggi naturali per consentire alla fauna di attraversare l'area, evitando ogni tipo di barriera. Lungo la recinzione saranno previsti, a non più di 20 metri l'uno dall'altro, dei varchi di dimensione minima di 30x30 cm, a livello del terreno, per consentire il passaggio della piccola fauna.</li> </ul>

	<p>- nei casi in cui le stradelle di servizio debbano attraversare gli impluvi, verranno predisposti sottopassi che consentano il passaggio della fauna oltre il libero deflusso delle acque. Ananche se l'area di intervento non è un luogo di rotte migratorie, al fine di minimizzare possibili impatti;</p> <p>- creazione di fasce arboree di mitigazione di 10 m, costituite da ulivi e, a ridosso della recinzione, fichidindia, che possono costituire rifugio/nidificazione per numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili ed insetti, che vivono alla base e nelle fasce di rispetto. Le fasce verdi, inoltre, potranno ospitare la maggior parte delle specie di insetti impollinatori che svolgono un efficace ruolo di indicatori di biodiversità negli agrosistemi. La loro presenza sarà fondamentale per mantenere la biodiversità vegetale (cioè un adeguato numero di specie di piante spontanee e coltivate), grazie alla presenza di quantità elevate degli impollinatori.</p> <p>- uso di specie vegetali autoctone, prese da vivai in possesso di licenza ai sensi dell'art. 4 del D.lgs 386/03 rilasciata dal Comando Corpo Forestale della Regione Sicilia (avendo così certezza del germoplasma autoctono) ad eccezione delle specie erbacee coltivate per le quali è previsto l'uso di sementi di origine commerciale di provenienza fuori situ. Nella scelta delle specie si è favorito e privilegiato quelle più appetibili per i pascoli apistici (piante mellifere).</p>
<b>Attività di monitoraggio</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<p><b>Flora e Vegetazione:</b> Non sono previste attività di monitoraggio</p> <p><b>Fauna ed Ecosistemi:</b> Non sono previste attività di monitoraggio</p>
<b>Esercizio</b>	<p><b>Flora e Vegetazione:</b> Controllo costante delle condizioni della fascia di mitigazione, ed interventi per il corretto mantenimento della stessa. In particolare, per tutto il periodo estivo, dovranno essere svolte periodiche lavorazioni del terreno al fine di limitare al minimo la presenza di materiale vegetale secco, quindi infiammabile.</p> <p><b>Fauna ed Ecosistemi:</b> Il monitoraggio verrà effettuato due volte l'anno. Il periodo di censimento a vista sarà effettuato nel periodo autunnale e primaverile. Le attività di indagine sono riferite ai periodi di riproduzione delle specie che popolano (o frequentano) l'area. Il censimento sarà effettuato con i seguenti metodi: Censimento a vista e Segni di presenza (es. tane, nidi, escrementi).</p>

In appendice al presente Piano di Monitoraggio, si fornisce la rilevazione della fauna selvatica come da dell'Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri (ARPA, 2008), che presenta un censimento ella fauna selvatica tramite la suddivisione in quadranti da 10 km per lato. Alla sezione "Avifauna", viene indicato anche il periodo riproduttivo delle specie. Per quasi tutte le specie elencate, il periodo riproduttivo indicato è quello primaverile-estivo, pertanto i monitoraggi per queste specie saranno svolti in tarda primavera (maggio, in particolare) ed in estate.

## 10 INDIRIZZI METODOLOGICI SPECIFICI PER COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE

Di seguito si riporta sinteticamente gli indirizzi metodologici specifici *Agenti Fisici (Rumore)* (Cap. 6.5) contenuti all'interno delle "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.)" pubblicate il 30/12/2014.

### 10.1 Obiettivo del monitoraggio

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, (...)" (art. 2 L. 447/1995), e finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Il monitoraggio ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive;
- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

### 10.2 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono, etc.).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si farà riferimento a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;

- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici e generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore (generalmente in facciata degli edifici). I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- vicinanza dei ricettori all'opera in progetto;
- vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere;
- presenza di ricettori sensibili di classe I - scuola, ospedale, casa di cura/riposo;
- presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica.

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione, la scelta dell'ubicazione delle postazioni di monitoraggio del tipo ricettore-orientata e basata sulla seguente scala di priorità:

- ricettore sensibile (ricettore di classe I);
- ricettore critico o potenzialmente critico;
- ricettore oggetto di intervento di mitigazione;
- ricettore influenzato da altre sorgenti (sorgenti concorsuali);
- altri ricettori: aree all'aperto oggetto di tutela (es. parchi), ricettori che possono essere influenzati negativamente da eventuali interventi di mitigazione, ecc.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

- assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

Per il monitoraggio degli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie, i punti di monitoraggio sono localizzati nelle naturali protette (siti della Rete Natura 2000, ZSC, SIC, ZPS, aree naturali protette e/o particolarmente sensibili marine e terrestri, zone di riproduzione e/o di transito di specie protette, ecc.), che ricadono nell'area di influenza dell'opera. Anche in questo caso si fa riferimento a scenari previsionali per valutare tale area di influenza, le cui dimensioni sono dipendenti dalla tipologia di sorgente sonora, dalle condizioni che influenzano la propagazione sonora e dalla sensibilità delle specie presenti.

### 10.3 Parametri analitici

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento.

La scelta dei parametri acustici da misurare, delle procedure/tecniche di misura e funzionale alla tipologia di descrittore/i da elaborare, ovvero alla tipologia di sorgente/i presente/i nell'area di indagine.

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi. Le misurazioni dei parametri meteorologici, generalmente effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate

allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

I parametri acustici possono essere elaborati anche per la definizione di specifici indicatori finalizzati alla valutazione degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie, sebbene non prevista dalla normativa nazionale sul rumore ambientale.

Eventuali indicatori specifici e relative metodiche di misurazione utilizzati in base a studi specialistici dovranno essere adeguatamente documentati nel PMA.

#### **10.4 Frequenza/durata dei monitoraggi**

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia della/e sorgente/i in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora.

Per il monitoraggio è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti (ad esempio per il monitoraggio degli effetti del rumore su specie sensibili e/o protette, durante i periodi di riproduzione e/o di transito/migrazione).

Per il monitoraggio la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

#### **10.5 Metodologia di monitoraggio**

Come per la componente atmosfera (qualità dell'aria) è possibile utilizzare in modo sinergico tecniche di monitoraggio di tipo strumentale (misure) e tecniche di modellizzazione acustica per descrivere la distribuzione spatio-temporale dei livelli sonori per l'area vasta di indagine, operazione particolarmente utile qualora l'area risulti estesa e/o complessa e da rendere potenzialmente poco efficace o molto oneroso una valutazione dei livelli acustici esclusivamente basata su misure strumentali.

La progettazione/programmazione del monitoraggio prevede due tipologie di verifiche:

- verifiche acustiche (monitoraggio del rumore ambientale);
- verifiche non acustiche.

La progettazione/programmazione delle verifiche acustiche non può prescindere dalla conoscenza delle attività di cantiere, pertanto è preceduta da un adeguato studio acustico che riporta almeno le seguenti informazioni:

- tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- scenari/fasi di lavorazione, con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni scenario/fase;
- livelli sonori attesi ai ricettori, per ogni scenario/fase di lavorazione;
- interventi di mitigazione progettati.

Tale studio acustico, per gli elementi di dettaglio che richiede, è elaborato generalmente nella fase di progettazione esecutiva dei cantieri.

Il PMA della fase di progettazione definitiva può quindi risultare privo di quel necessario grado di dettaglio che permette di indicare in modo puntuale posizione dei punti di monitoraggio, tipologia e frequenze delle misurazioni. Il PMA nella fase di progettazione definitiva deve essere quindi realizzato in maniera da rendere flessibile il monitoraggio: frequenza e localizzazione dei campionamenti sono stabiliti sulla base dell'effettiva evoluzione delle attività di cantiere.

Per il monitoraggio del rumore ambientale si deve inoltre tenere conto che il rumore dovuto alle attività di cantiere si compone di diversi contributi:

- rumore prodotto dalle lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività del cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

I descrittori acustici per valutare gli impatti di un'attività di cantiere sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998.

Il monitoraggio del rumore ambientale prevede rilevamenti fonometrici in ambiente esterno e in ambiente interno, eseguiti secondo quanto disposto dal DM 16/3/1998 (Allegato B).

Per il monitoraggio del rumore prodotto dai mezzi pesanti sulle piste da cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, si fa riferimento a quanto già indicato nei paragrafi specifici.

In sintesi, la progettazione delle verifiche acustiche prevede la specificazione di:

- tipologia di misurazioni;
- metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.);
- postazioni di monitoraggio: tipologia di postazione (fissa/mobile), localizzazione del punto di monitoraggio, tipologia di strumentazione, ecc.;
- parametri monitorati;
- frequenza delle misurazioni.

Gli obiettivi delle verifiche acustiche sono: verificare le situazioni di massimo impatto e valutare l'emissione sonora del solo cantiere.

Il monitoraggio deve garantire che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più esposti e/o critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione).

La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere risulta necessaria per attribuire il superamento/non rispetto del valore limite/valore soglia al solo cantiere e quindi per individuare la conseguente azione correttiva.

Le procedure utili per separare il rumore delle attività del cantiere da quello delle altre sorgenti presenti nel sito di misura sono individuate nella norma UNI 10855.

## 10.6 Valori limite e valori standard di riferimento

I valori limite per la tutela della popolazione, individuati dalla L. 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, sono distinti per tipologia di sorgente e per destinazione urbanistica (classe acustica) del territorio.

## 10.7 Strumentazione per il monitoraggio

Per il seguente progetto sono state eseguite misure fonometriche in corrispondenza di punti rappresentativi lungo le direttrici di propagazione del rumore verso i recettori considerati significativi con lo scopo di misurare il rumore residuo esistente nella fase *ante operam*. La strumentazione utilizzata per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è costituita da:

- Fonometro analizzatore modello FUSION di ACOEM matricola 11459 con microfono Gras 40 CE s.n.n 449344 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Calibratore acustico Cal 21 di 01-dB matricola 34975459 ed in regola con l'obbligo di taratura biennale.
- Schermo antivento;
- Device di controllo;
- Software elaborazione dati dBTrait 6.2 per Windows;
- Cavi ed interfacce di collegamento.

La strumentazione è di classe 1, conforme IEC 61672. Per la misura dei parametri meteorologici locali è stata utilizzata una stazione meteo PCE WFS 20 N con 6 sensori: direzione e velocità del vento, temperatura, umidità relativa, piovosità, pressione atmosferica, con funzioni di allarme, interfaccia USB e Software di analisi.

Per il monitoraggio in fase di cantierizzazione verrà utilizzata la stessa strumentazione utilizzata per i rilievi *ante operam*.

## 10.8 Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio Componente Agenti Fisici: Rumore

<b>Agenti Fisici: Rumore</b>	
<b>Check-list delle linee di impatto sulla componente</b>	<p>I punti di attenzione per verificare la possibile esistenza di impatti significativi relativi alla componente riguardano i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Induzione di disagi e rischi alla salute da rumori</li> <li>• Richiamo in zona di specie potenzialmente dannose o moleste</li> </ul>
<b>Fasi e Impatti</b>	
<b>Descrizione</b>	<p>L'impianto fotovoltaico non è un impianto dal punto di vista acustico rumoroso, e le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine di trasformazione, oltre il rumore di magnetizzazione del trasformatore. I locali che ospitano il Trasformatore sono comunque ben distribuiti all'interno del campo fotovoltaico e risultano essere posizionate molto distanti dai confini, da un'analisi preliminare il rumore emesso anche con impianti di raffreddamento in funzione, risulta ampiamente trascurabile. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo. Le uniche fonti di rumore rilevanti si avranno nella fase di cantierizzazione,</p>
<b>Cantiere / Dismissione</b>	<p>L'impatto acustico indotto dalle attività di cantiere è stato valutato per le fasi di lavorazione più critiche ipotizzando una distribuzione spaziale particolarmente sfavorevole con le macchine impiegate contemporaneamente sulle aree di lavorazione più vicine ai recettori indagati. Nelle ipotesi di calcolo condotte durante le fasi di lavoro critiche si prevede in generale il rispetto del valore limite di pressione sonora valutato in facciata agli edifici maggiormente esposti, generato dalle emissioni sonore provenienti da cantieri edili. L'unica criticità si registra in corrispondenza del recettore abitativo R138 che potrebbe essere interessato da livelli di pressione sonora superiori a 70dB(A) valutati in facciata</p>

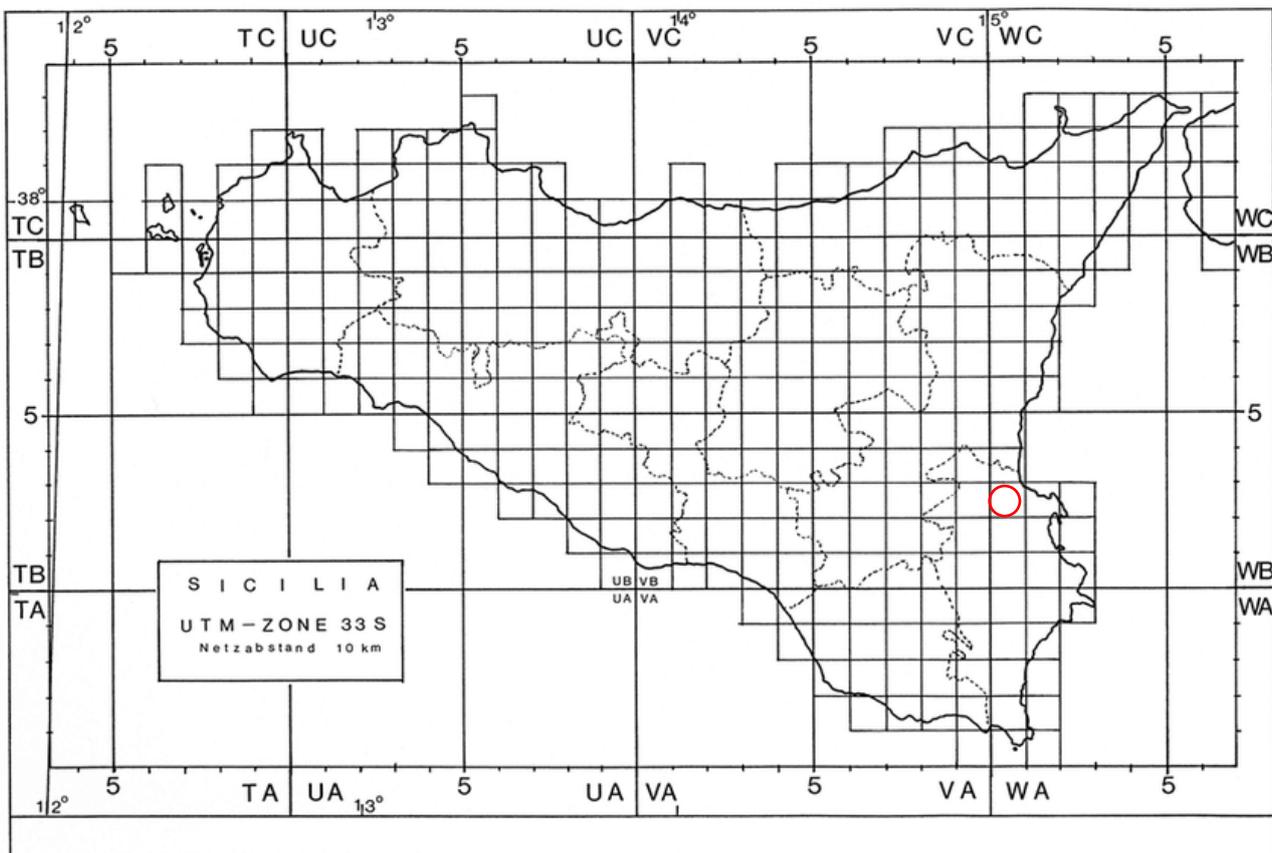
	all'edificio in alcune fasi di cantiere particolarmente gravose. In fase esecutiva si potrà ricorrere, se necessario, alla richiesta di autorizzazione in deroga al superamento dei limiti, adottando adeguate misure tecniche e organizzative al fine di limitare le emissioni rumorose e il disturbo durante gli orari di lavoro giornaliero consentiti.
<b>Esercizio</b>	Dai risultati delle misurazioni fonometriche e dalle elaborazioni numeriche svolte per la valutazione previsionale di impatto acustico risulta che: <ul style="list-style-type: none"> <li>• i valori derivanti dalla modellazione risultano inferiori ai valori limite di accettabilità nel periodo di riferimento diurno;</li> <li>• i valori non superano i limiti previsti dal criterio differenziale diurno ove applicabili.</li> </ul> L'impatto acustico indotto dalle attività agricole risulta accettabile: considerate le lavorazioni previste e i mezzi impiegati in limitati periodi dell'anno si può ritenere che le attività siano compatibili con la natura dei luoghi e che l'impatto acustico atteso e valutato ai recettori sia trascurabile.
<b>Misure di Mitigazione</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	- su sorgenti di rumore/macchinari: spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso e dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili; - sull'operatività del cantiere: limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni; - Impianto della fascia arborea di mitigazione.
<b>Esercizio</b>	In un impianto fotovoltaico, le uniche fonti di rumore sono gli inverter, che tuttavia producono un rumore estremamente limitato, paragonabile ad un ronzio. - sulla distanza dai ricettori: posizionare i macchinari fissi (inverter) il più lontano possibile dai recettori.
<b>Attività di monitoraggio</b>	
<b>Cantiere / Dismissione</b>	Il monitoraggio verrà effettuato durante tutta la fase di cantierizzazione utilizzando la strumentazione utilizzata per il rilievo <i>ante operam</i> .
<b>Esercizio</b>	Non sono previste attività di monitoraggio

**Coco Energy S.r.l.****APPENDICE AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE****A. FAUNA SELVATICA**

Come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da superfici agricole, che non sono interessate da processi di evoluzione verso biocenosi più complesse. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica di queste aree, di norma rappresentata da pochissime specie e ad amplissima diffusione.

Anche per questo motivo, non è presente - come avviene nella maggior parte delle aree agricole - alcuna bibliografia scientifica sulle specie animali dell'area, ad eccezione dell'*Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri* (ARPA, 2008), che presenta un censimento della fauna selvatica tramite la suddivisione in quadranti da 10 km per lato (Figura A.1). È comunque opportuno considerare che ciascun quadrante presenta una superficie pari a ben 100 km<sup>2</sup>, pertanto vi è un'elevata probabilità che larga parte delle specie osservabili all'interno del quadrante non siano effettivamente riscontrabili nell'area oggetto di intervento, questo caso costituita da terreno in larga parte incolto, pietroso e in un contesto con già elevati livelli di antropizzazione.

**Figura A.1. Quadrante di riferimento (in rosso)**



Di seguito viene riportato un elenco delle specie probabilmente rinvenibili nell'area di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie (Tab. A.1).

***Tabella A.1. Classificazione del grado di conservazione specie IUCN***

<b>NE</b>	Not evaluated	Specie non valutata
<b>LC</b>	Least Concern	Minima preoccupazione
<b>NT</b>	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
<b>VU</b>	Vulnerable	Vulnerabile
<b>EN</b>	Endangered	In pericolo
<b>CR</b>	Critically Endangered	In grave pericolo
<b>EW</b>	Extinct in the Wild	Estinto in natura
<b>EX</b>	Extinct	Estinto

### A.1 Anfibi

Gli anfibi sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I dati riportati in tabella A.2 sono desunti dall'Atlante della Biodiversità della Sicilia.

***Tabella A.2. Specie di anfibi censite nell'area***

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune	IUCN Status
<b>Ordine Anura</b>		
<b>Famiglia Bufonidae</b>		
<i>Bufo bufo</i>	<b>Rospo comune</b>	LC
Specie distribuita in Europa, nord Africa e Asia dell'ovest. In Italia è presente in tutta la penisola, in Sicilia e all'Isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 m. Specie adattabile presente in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Hanno bisogno di una discreta quantità d'acqua, presente anche nei torrenti. Si solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque lentiche. È presente anche in habitat modificati.		
<b>Famiglia Alytidae</b>		
<i>Discoglossus pictus</i>	<b>Discoglossa dipinto</b>	LC
La specie è nativa in Sicilia, Malta, Gozo e nel nord di Algeria, Tunisia e Marocco orientale. È stata introdotta in Francia meridionale (dov'è in forte espansione) e nella provincia di Girona in Spagna. Si riscontra più frequentemente negli ambienti pianiziali e collinari (tra 0 e 1500 m slm. Presente in un'ampia varietà di habitat mediterranei incluse le aree costiere sabbiose, i pascoli, i vigneti, i boschi. Spesso si rinviene in vegetazione fitta al margine dei corpi d' acqua. Si riproduce in molti tipi di acque ferme e talvolta è presente in acque salmastre nonché in canali di irrigazione e cisterne.		
<i>Pelophylax esculentus</i>	<b>Rana verde</b>	LC
Distribuita in Europa dalla Penisola Iberica fino al sud della Svezia e gran parte dei Balcani. In Italia è distribuita a nord di una linea immaginaria che congiunge Genova a Rimini. Recentemente introdotta e acclimata in Sardegna. Si trova dal livello del mare fino a circa 800 m di quota. Associata a pozze, canali, fiumi e torrenti a scorrimento lento. Assente dalle aree boschive e dai grandi corpi d' acqua. Presente anche in bacini artificiali e canali di irrigazione.		

## A.2 Rettili

Come per gli anfibi, i rettili dell'area sono comuni a buona parte del territorio siciliano. Tutte le specie censite risultano non minacciate (LC).

**Tabella A.3. Specie di rettili censite nel quadrante in cui ricade il progetto**

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune	IUCN Status
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Colubridae</b>		
<i>Hierophis viridiflavus</i>	<b>Biacco maggiore</b>	LC
Distribuita dalla Spagna nord-orientale alla Croazia, in Italia è presente nella penisola, in Sicilia, Sardegna e molte isole minori. Si trova dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota. Si trova in ogni tipo di habitat naturale e semi-naturale. Predilige ambienti aridi, aperti e con buona copertura vegetazionale: cespuglieti, macchia, boschi aperti (decidui e misti), aree coltivate, giardini rurali, strade, rovine.		
<i>Zamenis lineatus</i>	<b>Saettone occhiorossi</b>	LC
Endemismo italiano distribuito nel sud della Penisola e in Sicilia. Limiti settentrionali della specie sono ancora incerti. Presente dal livello del mare fino a 1600 m di quota. Le segnalazioni più a nord sono per la provincia di Roma, nel versante interno dei Monti Lepini e in Molise. Si trova in una gamma piuttosto ampia di ambienti (e.g. boschi misti, macchia, zone semi-coltivate, incolti, zone marginali caratterizzate da siepi, nonché aree aperte).		
<b>Famiglia Natricidae</b>		
<i>Natrix natrix</i>	<b>Natrice dal collare</b>	LC
Distribuita in gran parte dell'Europa fino al lago Baikal a est e in Nordafrica. In Italia è comune nella penisola e in Sicilia mentre è più rara in Sardegna. Presente anche all'Isola d'Elba. Si trova a quote comprese tra 0 e 2300 m slm. Gli individui più grandi si allontanano dall'acqua e frequentano boschi, prati, pascoli, zone rocciose e aree antropizzate. È stata ritrovata anche in ambienti di acqua salmastra.		
<b>Famiglia Scincidae</b>		
<i>Podarcis siculus</i>	<b>Lucertola Campestre</b>	LC
Distribuita in Italia a sud delle Alpi, in Sicilia, Sardegna e Lampedusa, nel sud della Svizzera, in Corsica, sulla costa adriatica dalla Slovenia al Montenegro. Altre popolazioni introdotte sparse in Francia, Turchia, Spagna, Tunisia, Stati Uniti e in nord Africa. Presente dal livello del mare fino a 2200 m di quota. Si trova in una vasta varietà di habitat anche modificati, inclusi edifici. Frequenta habitat relativamente aperti, che offrono possibilità di buona assolazione, e ambienti antropizzati quali parchi urbani e aree coltivate.		
<i>Lacerta bilineata</i>	<b>Ramarro occidentale</b>	LC
Distribuita Spagna alla Germania e all'Italia, inclusa la maggior parte della penisola italiana, la Sicilia e l'isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota. Presente in fasce ecotonali tra prato e bosco e tra prato e macchia, versanti aperti e soleggiati con rocce e cespugli, aree coltivate e incolti marginali, filari lungo i corsi d'acqua, sponde di raccolte d'acqua con una buona copertura di vegetazione erbacea e arbustiva. È possibile osservare questa specie in boscaglie o all'interno di boschi luminosi e ai margini delle strade, su rami bassi di arbusti e presso muretti o ruderi. Può trovarsi anche in ambienti antropizzati (parchi urbani e suburbani, giardini privati).		
<i>Chalcides ocellatus</i>	<b>Gongilo</b>	LC
Distribuita in Nordafrica e Medio Oriente, fino alla Somalia a sud e al Pakistan a est. In Europa è presente in alcune aree della Grecia e in Italia, dov' è presente solo in Sicilia e Sardegna. Inoltre, la specie è stata introdotta a Portici (NA) alla fine del '700 e risulta ancora presente. Questa specie è presente in Italia a quote comprese tra 0 e 1370 m slm. Frequenta una ampia varietà di habitat. Predilige aree rocciose con vegetazione xerofila e macchia mediterranea, ma vive anche in ambienti costieri (sabbiosi e rocciosi), in boscaglia, valloni calcarei, aree coltivate, parchi e giardini.		
<b>Ordine Squamata</b>		
<b>Famiglia Phyllodactylidae</b>		
<i>Tarentola mauritanica</i>	<b>Geco Comune</b>	LC
Distribuita su gran parte del Mediterraneo, in Europa dal Portogallo alla Grecia e in nord Africa dal Western Sahara all' Egitto. In Italia è presente nella penisola (ad eccezione dell'arco alpino) e in Sicilia, Sardegna e isole minori. Gran parte delle popolazioni urbane della Pianura Padana, dell'interno della Penisola e della costa Adriatica centro-settentrionale sono introdotte. Presente dal livello del mare fino a oltre 800 m slm. Specie ubiquitaria nella fascia costiera e collinare, dove occupa ambienti aperti termo-xerici, soprattutto in presenza di muri a secco o di emergenze rocciose, ruderi,		

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune		IUCN Status
		cisterne. Si osserva frequentemente sulle abitazioni, sia rurali sia in aree urbane.	
<b>Famiglia Lacertidae</b>			
<i>Podarcis waglerianus</i>	<b>Lucertola di Wagler</b>	Endemismo italiano presente in Sicilia e nelle isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo) e sull'Isola Grande dello Stagnone. Distribuita da 0 a 1600 m slm. Frequenta un'ampia gamma di ambienti, quali praterie aperte e soleggiate, pascoli, garighe, margini dei boschi e/o di formazioni di macchia, giardini, parchi urbani, aree antropizzate e agroecosistemi non intensivi.	NT
<b>Famiglia Colubridae</b>			
<i>Coronella austriaca</i>	<b>Columbro liscio</b>	Distribuita in Europa centrale e meridionale fino agli Urali e in Asia nel Caucaso, Anatolia e Iran. In Italia è presente in tutta la Penisola, in Sicilia e sull'Isola d'Elba, con distribuzione abbastanza continua nei settori alpini e prealpini, più frammentata nelle aree planiziali dell'Italia settentrionale e al sud. La fascia altitudinale di questa specie in Italia è compresa tra pochi metri e 2250 m slm. Predilige aree meso-termofile dove utilizza prevalentemente fasce ecotonali, pascoli xerici, pietraie, muretti a secco, manufatti e coltivi. Sembra essere più frequente in zone pietrose e con affioramenti rocciosi. A volte colonizza le massicciate ferroviarie.	LC

### A.3 Mammiferi

La mammalofauna dell'area di progetto è quella propria di tutta la Sicilia, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei.

Le specie di mammiferi segnalate nell'Atlante sono solo 11 (Tab. A.4), tutte ad amplissima diffusione, ad eccezione della martora (*Martes martes*), che comunque vive solo in boschi e altri habitat con vegetazione fitta, pertanto non è minimamente adatta all'area di impianto.

Il coniglio selvatico è segnalato come EN (in pericolo), con numeri piuttosto altalenanti per via della periodica diffusione di malattie virali (MEV – Malattia Emorragica Virale e Mixomatosi).

Solo la lepre ed il coniglio selvatico sono specie di interesse venatorio.

**Tabella A.4. Specie di mammiferi censite nel quadrante in cui ricade il progetto**

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune		IUCN Status
<b>Ordine Carnivora</b>			
<b>Famiglia Canidae</b>			
<i>Vulpes vulpes</i>	<b>Volpe Rossa</b>	L' areale italiano della Volpe copre la quasi totalità del paese con una ricolonizzazione recente anche delle aree pianeggianti ove esiste un'agricoltura intensiva; è assente da tutte le isole minori. L' enorme areale della Volpe testimonia l'alto grado di adattabilità di questo carnivoro non specializzato. Anche in Italia la specie è presente in una grande varietà di habitat: praterie alpine, foreste di conifere, boschi misti e caducifogli, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali e ambiente urbano.	LC
<b>Ordine Lagomorpha</b>			
<b>Famiglia Leporidae</b>			
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<b>Coniglio selvatico</b>	In Italia è presente in Sardegna, Sicilia, isole minori e, localmente, in diverse regioni della penisola. Il Coniglio selvatico è una specie originariamente tipica della macchia mediterranea, ma per la sua elevata capacità di adattamento ha colonizzato gli ambienti più vari. Frequenta zone di pianura e di collina, spingendosi anche in montagna fino a 800-1000 m s.l.m. nelle regioni caratterizzate da scarse precipitazioni nevose e da abbondanti risorse alimentari. Abita inoltre dune e pinete litoranee, terrapieni lungo le linee ferroviarie ed anche zone impervie e rocciose. Per la necessità di scavare rifugi sotterranei ha preferenze per i terreni asciutti e ben drenati, sabbiosi e moderatamente argillosi, ricchi di bassi cespugli, macchia, gariga, ecc.	EN
<b>Ordine Eulipotyphla</b>			
<b>Famiglia Erinaceidae</b>			

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune		IUCN Status
<i>Erinaceus europaeus</i>	<b>Riccio</b>	In Italia è distribuito in tutta la penisola e nelle isole maggiori. E' presente, inoltre, in alcune isole minori, quali Elba, Capraia, Asinara, Caprera, Procida, Alicudi, con osservazioni occasionali anche a Ustica e Favignana. Il Riccio europeo frequenta sia ambienti aperti che aree ricche di vegetazione. Preferisce i margini dei boschi decidui o misti, le zone cespugliate e i boschi ricchi di sottobosco. È comune nelle aree suburbane e rurali, localmente abbondante in orti e giardini urbani. Sebbene preferisca le zone pianeggianti e collinari, la specie si può osservare dal livello del mare fino ad oltre 2.000 m di altitudine.	LC
<b>Ordine Rodentia</b>			
<b>Famiglia Gliridae</b>			
<i>Eliomys quercinus</i>	<b>Quercino</b>	In Italia la specie è distribuita in modo frammentato in tutta la penisola, nelle isole maggiori ed in alcune isole minori, come Lipari e Asinara. Risulta assente nella penisola salentina ed in gran parte della Pianura Padana. È diffuso in tutti gli ecosistemi forestali, a partire dai boschi sempreverdi dell'area mediterranea fino alle formazioni mesofile di collina e a quelle di conifere d'alta quota, ove si spinge talvolta oltre il limite superiore della vegetazione arborea. In questi contesti predilige i versanti ben esposti, con ambienti rocciosi in grado di assicurare adeguati nascondigli. È il più terribile dei Gliridi italiani, non risultando strettamente legato alla presenza di una folta copertura arborea; sull'arco alpino predilige habitat a forte copertura rocciosa.	NT
<b>Ordine Rodentia</b>			
<b>Famiglia Muridae</b>			
<i>Rattus rattus</i>	<b>Ratto nero</b>	Specie originaria della Penisola Indiana, oggi cosmopolita. Presente in tutto il territorio italiano e nella quasi totalità delle isole (manca solo in alcune di quelle più piccole, con superficie inferiore ai 10 ettari), con esclusione delle zone ad altitudini elevate, ove si localizza solo in stretta adiacenza agli insediamenti umani. Il Ratto nero è una specie in grado di adattarsi a numerose e diverse situazioni ambientali. È infatti un abitante delle aree marginali di formazioni forestali di varia natura e tipologia, dal piano basale fino alla media collina, dove frequenta sia il terreno, ove occasionalmente può scavare tane ipogee, sia le parti superiori della copertura boschiva, nel qual caso costruisce un nido voluminoso e globulare con materiale vegetale vario. Risulta assai abbondante nelle pinete litoranee naturali e artificiali, mentre è nettamente meno frequente nei boschi mesofili di media collina di Quercia ( <i>Quercus</i> spp.) e Castagno ( <i>Castanea sativa</i> ). Frequente colonizzatore delle zone rupestri e ruderali, il Ratto nero vive spesso nelle immediate adiacenze delle abitazioni umane, nelle zone rurali, nei parchi e nei giardini, localizzandosi anche all'interno degli edifici rurali, in particolare nelle soffitte. Specie assai abbondante negli allevamenti zootecnici.	LC
<i>Mus musculus</i>	<b>Topo domestico</b>	Specie di origine asiatica, probabilmente della Mesopotamia, giunta nel bacino del Mediterraneo diversi millenni orsono, grazie al trasporto passivo operato dall'uomo. La specie è distribuita in tutta Italia, comprese le isole minori. Specie con spiccata tendenza alla sinantropia, il Topo domestico trova condizioni favorevoli negli ambienti urbani e suburbani, nonché negli ecosistemi rurali di zone pianeggianti e collinari litoranee, dove riesce ad insediarsi anche allo stato selvatico. La sua presenza nelle zone collinari o montane è legata agli insediamenti umani.	LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	<b>Topo selvatico</b>	In Italia la specie è distribuita capillarmente in tutta la penisola, nelle isole maggiori e in numerose isole minori. Il Topo selvatico è distribuito con continuità dal livello del mare fino ad altitudini elevate, oltre il limite superiore della vegetazione boschiva. Per la sua capacità di adattarsi alle più disparate situazioni ambientali, frequenta qualsiasi biotopo che non sia del tutto sprovvisto di copertura vegetale. Alimentazione soprattutto granivora, ma si nutre anche di erbe, frutti e invertebrati. L'habitat ottimale è quello forestale, dove la copertura arborea offre riparo dai predatori e disponibilità di semi per buona parte dell'anno.	LC
<b>Famiglia Hystricidae</b>			
<i>Hystrix cristata</i>	<b>Istrice</b>	Specie ampiamente distribuita nell'Africa settentrionale e orientale, in Europa è presente unicamente nella penisola italiana, dalla Calabria fino al Veneto e all'Emilia-Romagna, ed in Sicilia. Di recente l'areale italiano ha conosciuto una notevole espansione verso nord, giungendo in Liguria occidentale fino alle propaggini sud-orientali della Lombardia e meridionali del Veneto, e in Piemonte. La presenza sulle isole interessa la Sicilia e l'Elba, dove la specie è stata introdotta in tempi recenti. L'Istrice trova particolare diffusione negli ecosistemi agro-forestali della regione mediterranea, dal piano basale fino alla media collina. Tuttavia, la si può occasionalmente	LC

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Nome comune	IUCN Status
	ritrovare anche nelle grandi aree verdi situate all'interno delle città, purché contigue a zone provviste di abbondante vegetazione. Soprattutto le rive dei corsi d'acqua e le siepi costituiscono importanti corridoi naturali e sono utilizzati come vie di espansione. È diffusa soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari, mentre si fa più rara al di sopra dei 900 m di quota, benché sugli Appennini sia stata segnalata fino a 2000 m di quota.	

#### A.4 Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sicilia è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. La maggior parte delle specie che possono frequentare e riprodursi nell'area sono legate ad habitat estesi e ben caratterizzati, come, ad esempio, l'ambiente steppico, certamente presente nell'area come in larga parte della Sicilia.

In tabella 4.5 vengono riportati gli uccelli che sono stati osservati all'interno del quadrante in cui ricade l'appezzamento. L'elenco comprende chiaramente anche numerose specie che non frequentano l'area interessata dagli interventi perché non sono presenti gli habitat a loro necessari. Si preferisce, tuttavia, riportare l'elenco completo perché alcuni habitat sono presenti in aree contigue, seppure con superfici molto limitate (es. piccole aree ripariali del fondovalle). Nella tabella vengono comunque individuati tutti gli habitat frequentati dalla specie. Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie di avifauna censite nell'area, ad eccezione dell'averla capirossa.

**Tabella A.5. Specie di uccelli censite nel quadrante in cui ricade il progetto**

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Periodo riproduzione	Habitat	IUCN STATUS
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	P	C - D - E	LC
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Rondone	P	H - I	LC
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Upupa	P - E	E - F - G	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Colombo selvatico	P - A	I	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	P - A	C - D - E	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora dal collare	I - A	E - H	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	I	C - D - E	LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	P - E	E - F - G - H	LC
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	I	B	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	P	C - D - E - F - G	LC

Ordine	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Periodo riproduzione	Habitat	IUCN STATUS
Passeriformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	P	E - F - G	LC
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	P - E	C - D - E - F - G	NT
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	P - A	E - F - G - H	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	I - P	E - F - G	LC
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merlo	P - E	E - F - G	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Chloris chloris</i>	Verdone	I - P	E - F - G	LC
Passeriformes	Cettiidae	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	P - E	B	LC
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo comune	P - E	C - D - E	LC
Passeriformes	Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	P - E	B - F - G	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Coloeus monedula</i>	Taccola	P - E	C - D - E - G - H	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	P	C - D - E	LC
Passeriformes	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino	P - E	C - D - E - F - G	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	I	C - D - E - G - H	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	A	C - D - E	LC
Passeriformes	Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiotto	P	C - D - E	LC
Passeriformes	Paridae	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	P - E	C - D - E - G - H	LC
Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>	Gazza	P	C - D - E	LC
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	-	E - F - G - H	LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera Sarda	P	E - F - G - H	LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	P	E - F - G - H	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	P	E - F - G - H	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello	P - E	C - D - E	LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	P - E	C - D - E	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	P - E	E - F - G	LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	P - E	C - D - E	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	P - E	C - D - E	LC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo comune	P	B - I	LC
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	P - E	C - D - E - F - G	LC
Passeriformes	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	P - E	F - G	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i>	Assiolo	P - A	C - D - E	LC
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	P - E	E - F - G - H	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix aluco</i>	Allocco	I - P	C - D - E - F	LC

**Dove:**

<b>A</b>	pareti rocciose
<b>B</b>	Fondovalle umidi e torrenti
<b>C</b>	boschi naturali (leccete e sugherete)
<b>D</b>	rimboschimenti di conifere
<b>E</b>	aree agricole arborate estensive
<b>F</b>	aree a macchia
<b>G</b>	zone cerealicole e a pascolo, garighe
<b>H</b>	zone urbane
<b>I</b>	zone umide costiere

Per quanto concerne l'avifauna migratoria, date le caratteristiche del sito - un semplice terreno pietroso in larga parte incolto ed in minima parte a seminativo non irriguo - risulta estremamente improbabile che possa costituire un punto di sosta per specie migratrici, o più in generale per specie che vivono e si riproducono in ambienti umidi o paludosi. Come per le altre classi zoologiche,

l'ambiente agricolo non permette la presenza di un elevato numero di specie stanziali, in quanto non si verificano condizioni trofiche ottimali: in contesti agricoli (anche se abbandonati) si verifica di fatto una "semplificazione" della flora spontanea come della fauna.

#### **A.5 Invertebrati**

Le ricerche sugli invertebrati sono sito-specifiche, pertanto è molto raro che si possa avere un quadro completo e dettagliato dell'entomofauna di una determinata area agricola, se non per studi riguardanti l'entomologia agraria.

Le aree di installazione ricadono tutte in area agricola, su seminativi, in cui possono essere presenti alcune specie di invertebrati piuttosto comuni e pertanto privi di problematiche a livello conservazionistico, come alcune specie di gasteropodi (comunemente denominati *lumache* e *limacce*) e di artropodi miriapodi (comunemente denominati *millepiedi*) e chilopodi (detti anche *centopiedi*).

Premesso che le attuali tecniche di coltivazione prevedono l'impiego di insetticidi ben più selettivi (per "selettivo" in fitoiatria si intende come "rispettoso delle specie non-target") in confronto al passato, la pratica agricola nell'area (anche se interrotta da molti anni) come sulle aree circostanti ha necessariamente ridotto al minimo la presenza di specie invertebrate, e non si segnalano aree o colonie di specie rare o protette nelle vicinanze.

Le colture che si intende praticare nelle inter-file e nelle aree esterne alle recinzioni in cui non è possibile installare l'impianto, saranno comunque coltivate con essenze da erbaio comunemente impiegate anche come mellifere, in modo da consentire la presenza di apicoltori nell'area di impianto.