



REGIONE SICILIANA
Libero consorzio dei comuni di Enna
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO
"PIAZZA ARMERINA 1" DELLA POTENZA NOMINALE DI 65.677 kWp E POTENZA DI IMMISSIONE
53.500 kW E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE NEL
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)**

COMMITTENTE:



Iberdrola Renovables Italia S.p.A.

Sede Legale Piazzale dell'Industria n. 40
ROMA (RM) CAP 00144
CF/P.IVA 06977481008

SVILUPPATORE:



Fabroen s.r.l

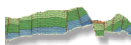
Sede legale Via Brunetto Latini n. 11
Palermo (PA) CAP 90141
CF/P.IVA 05052720827
Legale rappresentante
Avv. Fabrizio Romeo



**PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO ART. 12 D.LGS N° 387 DEL 2003 – V.I.A. (VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE) ART. 23 E
ART. 27 BIS DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.**

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Data	Formato	Scala	Codice Elaborato	Codice Terna	Livello di progettazione	REV.	Visto:
Dicembre 2023			RS06PMA0001A0	202202304	Definitiva	0	

STRUTTURA DI PROGETTAZIONE	COMMITTENTE	Iberdrola Renovables Italia S.p.A. 		REDAZIONE	Dr. Arch. Calogero Morreale 	
	REDAZIONE	Dr. Geol. Francesco La Mendola   Firmato digitalmente da: LA MENDOLA FRANCESCO Firmato il 13/12/2023 15:14 Seriale Certificato: 1791414 Valido dal 30/09/2022 al 30/09/2025 InfoCamere Qualified Electronic Signature CA		REDAZIONE	Dr. Agr. Salvatore Puleri	
	REDAZIONE	Ing. El. Giuseppe Lo Presti   Giuseppe Lo Presti 28.12.2023 17:57:41 GMT+00:00		REDAZIONE	Arch. P.P. Alessandro Terrana	

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sommario

1. PREMESSE	2
2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2.1 Obiettivi generali, requisiti del PMA e riferimenti normativi di dettaglio...	3
3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	5
3.1 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	5
3.2 Elaborazione dei dati e degli esiti del monitoraggio	6
3.3 Restituzione dati, definizione dei valori di soglia e gestione anomalie	7
4. STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	9
5. DETTAGLIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	10
5.1 Monitoraggio componente Biodiversità	11
5.2 Monitoraggio componente Suolo.....	13
5.3 Monitoraggio sulla componente Acqua	18
5.3.1 Consumi di acqua utilizzata	21
5.4 Monitoraggio componente flora	21
5.4.1 Manutenzione del verde	26
5.5 Monitoraggio componente fauna.....	27
5.7 Monitoraggio qualità dell'aria	32
5.7.1 Riferimenti normativi	33
5.7.2 Parametri	33
5.7.3 Monitoraggio stato ante - operam (AO)	37
5.7.4 Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO).....	37
5.7.5 Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO)	37
5.8 Monitoraggio ambientale e climatico	38
5.9 Monitoraggio delle emissioni acustiche	40
6. TABELLE RIEPILOGATIVE DEI MONITORAGGI.....	42
7. BIBLIOGRAFIA	45

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTO PER L'AUTORIZZAZIONE UNICA, SECONDO L'ART. 12 DEL D.LGS. 387/2003, DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA DI 65.677 kWp NEL COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)

Committente: **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**

Sviluppatore: **Fabroen s.r.l.**

Foglio di mappa 84 Partt. 30-153-115 del N.C.T. di Piazza Armerina

Foglio di mappa 43 partt. 3-9 del N.C.T. di Piazza Armerina

Piano di Monitoraggio Ambientale

1. PREMESSE

Il presente elaborato definisce gli obiettivi e i criteri metodologici generali del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alle due aree dell'impianto fotovoltaico localizzato in località Polino nel territorio di Piazza Armerina (EN).

Esso è stato redatto in continuità rispetto alle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) della Relazione Agronomica, alle quali si collega e in cui vengono analizzate le criticità dell'impianto.

In ossequio all'art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale (MA) rappresenta lo strumento di verifica e di controllo degli effetti sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera.

Pertanto, in relazione alle attività in progetto nello Studio d'Impatto Ambientale, le matrici ambientali per le quali è necessario eseguire un'attività di monitoraggio ambientale risultano essere quelle biotiche e abiotiche.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella redazione del PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)", predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2014), in collaborazione con ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

Per gli aspetti relativi alla componente pedologica ci si è attenuti alle direttive stabilite in materia su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**2.1 Obiettivi generali, requisiti del PMA e riferimenti normativi di dettaglio**

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- ✓ effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti del progetto definitivo e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.
- ✓ fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- ✓ correlare le fasi del monitoraggio ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.

Nello specifico, la European Environment Agency (EEA) definisce il monitoraggio ambientale come l'insieme delle misurazioni, valutazioni e determinazioni – periodiche o continuative – dei parametri ambientali, effettuato per prevenire possibili danni all'ambiente.

Il presente elaborato riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente allo sviluppo del Progetto e ha lo scopo di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende attuare relativamente agli aspetti ambientali più significativi interessati dall'opera.

Il presente PMA è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) in collaborazione con l'ISPRA, in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA - Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali (Rev.1 del 16/06/2014).

La normativa di riferimento, comunitaria e nazionale include:

- ❖ D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.: noto come Testo Unico Ambientale, individua il monitoraggio ambientale come una vera e propria fase del processo della VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h) ed è infine parte integrante del provvedimento di VIA (Parte Seconda, art.28)
- ❖ Direttiva 96/61/CE: inerente la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento, sostituita dalla Direttiva 2008/1/CE e successivamente confluita nella Direttiva 2010/75/UE.
- ❖ D. Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii.: regola la VIA per opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce i contenuti specifici del monitoraggio ambientale, considerandolo come parte

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

integrante del progetto definitivo. Sono inoltre definitivi i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale e ove richiesto.

- ❖ Direttiva 2014/52/UE: modifica la Direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, riconosce il monitoraggio ambientale come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è stato redatto tenendo conto delle stazioni o punti di monitoraggio in cui effettuare i campionamenti delle matrici ambientali (acqua, suolo, ecc), dell'individuazione dei parametri e degli indicatori ambientali, delle tecniche di campionamento e la misurazione dei parametri, della frequenza dei campionamenti e la durata temporale delle attività e dei controlli periodici, le metodologie di controllo qualità e validazione dei dati.

Relativamente alle metodologie di controllo qualità e validazione dei dati è necessario sottolineare che i laboratori che effettuano analisi fisiche, chimiche e biologiche sulle matrici ambientali, e non solo, debbano essere dotati di specifici metodi di validazione dei dati. Per "validazione" si intende la verifica, nel quale i requisiti specificati sono adatti all'utilizzo previsto (Rapporti Istisan 13/41).

Si stabilisce quindi se le prestazioni di una procedura di misura soddisfano quanto richiesto.

Ai sensi della norma ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura", i laboratori di prova e di taratura devono assicurare la qualità dei dati analitici tenendo conto di una serie di parametri statistici come l'accuratezza, la precisione, il limite di rivelabilità e di documenti, come le carte di controllo, per valutare la qualità dei dati ottenuti, l'adeguatezza di strumenti e reagenti utilizzati e la competenza dell'operatore di laboratorio.

Per ottenere dati analitici soddisfacenti i requisiti di qualità richiesti, il laboratorio che effettua le analisi deve dotarsi di specifici programmi di validazione del dato, che prevedono l'utilizzo di matrici certificate con analiti a concentrazione nota e reagenti certificati, programmi di tarature degli strumenti, anch'essi da effettuarsi con materiali di riferimento certificati e partecipazione ai circuiti interlaboratorio, ossia prove eseguite da più laboratori che ricevono lo stesso materiale di prova (da parte di soggetti accreditati ai sensi della norma ISO/IEC 17043 Valutazione della conformità-Requisiti generali per prove valutative interlaboratorio), utili nella valutazione dell'abilità dell'operatore che in tal modo può confrontare il proprio risultato con quello degli altri operatori mediante il confronto dello z-score, un parametro che consente al laboratorio di capire se tutte le componenti che possono influenzare l'esito di un'analisi (abilità dell'operatore, strumentazione, reagenti, ecc) sono conformi o se è necessario attuare azioni correttive.

Per la realizzazione del piano di monitoraggio ambientale è necessario effettuare sopralluoghi specialistici e la misurazione di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle componenti ambientali; si rende inoltre utile effettuare azioni correttive nel caso in cui gli standard di qualità ambientale, stabiliti dalla normativa, dovessero essere superati.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Alla fine della procedura di VIA, qualora ci fossero delle prescrizioni impartite dagli Enti competenti, per esempio nella fase di ottemperanza, in caso di insorgenza di anomalie inattese o situazioni impreviste, si apporteranno modifiche e aggiornamenti al presente elaborato.

Nell'attuazione del PMA si devono considerare, inizialmente, le condizioni ambientali prima dell'inizio dei lavori (**fase Ante Operam**), durante l'esecuzione dei lavori (**fase in Corso d'Opera**) e in seguito alla fine della realizzazione dell'opera (**fase Post Operam**).

La valutazione delle eventuali variazioni a carico delle matrici ambientali servirà a stabilire se, effettivamente, le misure di mitigazione e compensazione previste sono sufficienti alla riduzione degli impatti sull'ambiente. Per tutte le matrici ambientali e i bersagli del monitoraggio previsti nel presente elaborato, nelle fasi in Corso d'Opera e Post Operam, sarà necessario evidenziare eventuali criticità ambientali che non sono state rilevate nella fase Ante Operam al fine di prendere i relativi provvedimenti.

I risultati delle analisi effettuate durante il monitoraggio ambientale dovranno essere periodicamente raccolti all'interno di relazioni ed inoltrate ad ARPA e all'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione.

3. Attività di monitoraggio ambientale

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Suolo
- Corpi idrici superficiali e consumi di acqua utilizzata
- Biodiversità
- Flora
- Fauna (avifauna, chiroterri, erpetofauna e lagomorfi)
- Qualità dell'aria
- Parametri ambientali e climatici
- Emissioni acustiche .

3.1 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il PMA si articola nelle tre fasi temporali di seguito illustrate.

- ✓ Monitoraggio ante operam (A.O.)

Il monitoraggio della fase ante operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

dell'inizio dei lavori e si prefigge di fornire un quadro conoscitivo dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

✓ Monitoraggio in c.o.

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione degli impianti, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e all'avvio del polo impiantistico. Tale fase è quella che presenta la maggiore variabilità, sia perché strettamente legata all'avanzamento dei lavori, sia perché influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese che svolgeranno dei lavori. Nel caso del presente PMA non sono stati rilevati impatti tali da richiedere un monitoraggio in tale fase.

✓ Monitoraggio post operam (P.O.)

Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera.

La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

Da cronoprogramma della realizzazione delle opere in progetto, le fasi di monitoraggio per il progetto saranno così distinte:

- fase A.O. di durata pari a 1 anno (da anno 0 ad anno 1);
- fase C.O. di durata pari a 1 anno (da anno 1 ad anno 2);
- fase P.O. di durata pari a 30 anni (da anno 2 ad anno 32 circa).

3.2 Elaborazione dei dati e degli esiti del monitoraggio

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni verranno predisposte specifiche schede di rilevamento contenenti sia informazioni riguardanti la campagna di monitoraggio, quali l'esatta localizzazione dei punti di rilevamento e i dati grezzi registrati durante la stessa, sia elementi relativi al contesto territoriale e alle condizioni al contorno. Nel caso in cui il rilevatore osservasse fenomeni singolari o anomali riguardanti la componente ambientale monitorata, riguardanti il contesto locale o le condizioni ambientali al contorno, annoterà i commenti a riguardo all'interno delle schede suddette.

In fase ante operam, per ogni componente ambientale saranno prodotti stralci cartografici, corredati da materiale fotografico, allo scopo di fornire un inequivocabile reperimento dei punti di rilevamento nelle successive fasi del monitoraggio ambientale.

Per ciascuna componente ambientale saranno redatte, per tutte le fasi del monitoraggio, delle planimetrie ove saranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità, ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie dovranno essere integrate e

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA subirà nel corso della costruzione dell'opera.

Tutti gli esiti dei controlli e dei monitoraggi previsti nel presente piano saranno registrati mediante sistemi automatici, ovvero manualmente su un database informatico.

Il principale scopo del sistema è quello di raccogliere le informazioni significative, aggregarle ed elaborarle ottenendo specifiche tipologie di informazioni e renderle fruibili in maniera condivisa a diversi utenti, tramite accessi distribuiti internamente all'azienda.

Lo strumento informatico renderà possibile:

- ✓ archiviare ed interrogare diverse tipologie di dato;
- ✓ monitorare le attività in corso per l'acquisizione di dati necessari sia alla gestione tecnica che amministrativa dell'impianto;
- ✓ aggregare ed elaborare i dati al fine di agevolare le attività di gestione sia delle ordinarie attività di monitoraggio ambientale, controllo gestionale ed impiantistico, che delle emergenze;
- ✓ monitorare i tempi relativi alle scadenze di attività specifiche del
- ✓ monitoraggio ambientale;
- ✓ consentire la gestione informatizzata di documenti vari con facilità di visualizzazione e consultazione

Le informazioni raccolte ed elaborate saranno trasmesse agli Enti di controllo con le modalità e le tempistiche previste dalla normativa vigente e dalle prescrizioni autorizzative.

3.3 Restituzione dati, definizione dei valori di soglia e gestione anomalie

I dati elaborati saranno presentati sia in forma testuale che grafica, in modo da rendere più agevole la consultazione e l'interpretazione da parte degli enti competenti e dei soggetti coinvolti nelle diverse fasi del monitoraggio ambientale.

Le finalità del monitoraggio ambientale in corso d'opera e post-operam sono la verifica ed il controllo nel tempo delle specifiche pressioni ed impatti prodotti dalle attività di cantiere e di esercizio dell'impianto agrivoltaico; a tale scopo i criteri di analisi dei dati di monitoraggio devono essere orientati al confronto tra lo stato qualitativo relativo al livello di pressione e/o impatto registrato in corso d'opera ed una situazione di riferimento che potrebbe essere:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- livello di pressione e/o impatto misurato prima dell'inizio dei lavori (situazione ante operam);
- livello di pressione e/o impatto di una situazione riconosciuta come fondo naturale o come scenario di riferimento.

Nasce quindi l'esigenza della definizione di opportuni "valori soglia" rispetto ai quali confrontare i singoli valori rilevati durante le attività, o le differenze tra tali valori ed un valore di riferimento (ante operam, valore di monte o fondo naturale).

La definizione dei livelli di soglia sui singoli valori, o sulle differenze, è funzione degli obiettivi di protezione dell'ambiente e di sostenibilità ambientale dei lavori di realizzazione dell'opera.

E' importante sottolineare che in generale, ove l'Autorità responsabile non abbia specificato questi obiettivi nelle prescrizioni, il solo rispetto delle normative ambientali non esaurisce le possibilità di valutazione, controllo e contenimento delle pressioni ambientali. In tal caso si dovrà considerare sempre la differenza tra lo stato, di volta in volta, rilevato e quello di riferimento, per tenere sotto controllo eventuali peggioramenti della qualità ambientale.

In ogni caso, anche in presenza di limiti di legge definiti, il monitoraggio deve consentire di valutare nel tempo l'andamento degli indicatori/indici ambientali prescelti e permettere il tempestivo intervento (da parte del Proponente e delle Autorità cui compete la verifica dei dati del monitoraggio ambientale) per evitare che si verifichino situazioni di reale criticità o compromissioni ambientali.

Dal punto di vista tecnico è opportuno, pertanto, che vengano definite in accordo con gli enti di controllo soglie progressive, ad esempio soglie di attenzione e di intervento, al cui raggiungimento si attivano azioni, parimenti bene definite e coerenti agli impatti registrati, progressivamente più impegnative, per mantenere una compatibilità ambientale accettabile.

Per ciascuna componente ambientale si dovrà effettuare il calcolo dei valori soglia con metodologie statistiche appropriate alla lettura dei dati ambientali in esame.

Valori soglia ed azioni di compatibilità devono, dunque, essere definite in maniera contestuale e non astratta. Il punto di equilibrio, tra ciò che è tecnicamente ed economicamente possibile è ciò che è auspicabile o necessario dal punto di vista ambientale, è oggetto di decisione della Autorità responsabile.

La condizione di anomalia potrebbe dunque verificarsi sia in fase di corso d'opera che in fase di post operam.

Qualora venisse riscontrata una situazione anomala in corso d'opera o post operam si procederà come segue:

- ❖ apertura della scheda anomalia riportante le seguenti indicazioni e che dovrà essere inviata all'Organo di controllo.
- ❖ date di emissione, di sopralluogo e analisi del dato;
- ❖ parametro o indice indicatore di riferimento;

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- ❖ superamento della soglia di attenzione e/ o di allarme;
- ❖ cause ipotizzate e possibili interferenze;
- ❖ note descrittive ed eventuali foto;
- ❖ verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente).
- ❖ verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione e ripetizione della misura (per quelle componenti ambientali oggetto di monitoraggio per cui la ripetizione della misura può considerarsi significativa).
- ❖ confronto con lo stato di ante operam.
- ❖ Pertanto, nel caso il parametro non presenti più anomalia nella ripetizione della misura si procede alla chiusura della medesima.
- ❖ Qualora l'anomalia sia nuovamente riscontrata si procederà, in accordo con l'Ente di controllo, a tenere il parametro anomalo sotto controllo, eventualmente aumentando il numero delle misure.
- ❖ Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo senza una giustificazione adeguata e legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'Ente di controllo se e quale azione intraprendere.

4. STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi si richiedono le figure professionali descritte di seguito.

<i>Ruolo</i>	<i>Professionalità</i>
✓ Responsabile del Gruppo di Lavoro:	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
✓ Responsabile Ambientale:	Laurea tecnica con esperienze in S.I.A. e Gestione e coordinamento di lavori complessi
✓ Supporto operativo (Staff)	Varie
✓ Segreteria	Varie

Tabella 1:
Struttura organizzativa

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In caso di necessità verranno previste inoltre figure professionali di comprovata formazione ed esperienza riguardo le matrici ambientali monitorate.

Le principali attività previste per il monitoraggio saranno:

- ❖ Raccolta delle informazioni aggiuntive presso gli Enti locali;
- ❖ Attività amministrative
- ❖ Predisposizione della documentazione di base per le attività di indagine;
- ❖ organizzazione e programmazione delle indagini in campo ed in laboratorio
- ❖ produzione di tutti i documenti e degli elaborati grafici previsti per le fasi di monitoraggio e per la divulgazione dei risultati;
- ❖ predisposizione della struttura del database informativo del monitoraggio ambientale; gestione ed aggiornamento dello stesso;
- ❖ previsione, ove necessario, di correttivi all'attività di monitoraggio rispetto a quanto inizialmente previsto nel PMA;
- ❖ attività di assistenza nella divulgazione dei dati e dei risultati del Monitoraggio Ambientale.

5. DETTAGLIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per le specifiche componenti sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- ✓ Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- ✓ Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- ✓ definizione del quadro informativo esistente in coerenza con il SIA ed in integrazione a quanto riportato dal SIA stesso;
- ✓ Scelta dei parametri da monitorare;
- ✓ scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente, nonché quelle indicate nel parere di compatibilità ambientale e nei provvedimenti di approvazione del progetto nei suoi diversi livelli;
- ✓ Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante-opera, corso d'opera e post-operam;
- ✓ gestione delle anomalie con la predisposizione di azione correttive ad hoc.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**5.1 Monitoraggio componente Biodiversità**

Il monitoraggio ambientale della componente in esame si pone i seguenti obiettivi:

- Lotta alle specie invasive;
- valutare lo stato delle cenosi erbacee costituite in seguito all'inerbimento tecnico;

Nella planimetria PMA si presentano le localizzazioni dei diversi punti da indagare.

Valutazione dell'inerbimento

L'inerbimento tecnico del campo agrivoltaico sarà effettuato alla fine della fase corso operam.

Non ci sono azioni di progetto in fase C.O. che possano generare linee di impatto sulle superfici inerbite, mentre in fase P.O. è necessario verificare che l'effetto ombreggiante dei moduli fotovoltaici non generi impatti rilevanti sul cotico erboso, come è stato ipotizzato. Risulta in tal senso opportuno verificare anche lo stato dell'inerbimento al di fuori della copertura dei pannelli, in modo da poter operare un confronto che permetta di definire il ruolo giocato dall'ombreggiamento.

In questo modo la copertura erbacea verrà quindi integralmente monitorata e si potrà indirettamente avere informazioni sulla capacità dello stesso di ridurre i fenomeni erosivi.

Definizione del valore soglia

Al fine di valutare il successo dell'inerbimento tecnico, è necessario definire un valore-soglia di copertura del suolo al di sotto del quale ci si possono attendere fenomeni negativi sulla componente pedologica. A tal proposito, la letteratura analizzata fa riferimento a valori di copertura pari al 70%, al di sopra dei quali si riducono sensibilmente i fenomeni di erosione superficiale e di ruscellamento superficiale (NSW, 2005. AGFACTS P2.1.14. NSW Department of Primary Industries).

Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio

I parametri ritenuti maggiormente significativi per gli scopi del presente piano di monitoraggio sono i seguenti:

- rilievo della vegetazione insediata;
- valutazione dei parametri di riuscita dell'inerbimento.

Le modalità di campionamento sono scelte in funzione del parametro da campionare e le metodiche di riferimento dei parametri sono di seguito enunciate:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- ✓ rilievo della vegetazione insediata: in punti rappresentativi verranno effettuati dei rilievi fitosociologici (aree di saggio quadrate) che permetteranno di elencare le specie rilevate, ciascuna con la propria percentuale;
- ✓ valutazione dei parametri di riuscita dell'inerbimento: nei punti rappresentativi individuati verranno valutati due indicatori;
- ✓ copertura vegetale, definita come l'area di incidenza dello strato erbaceo proiettata a terra. Oltre alla copertura totale, verrà valutata anche la copertura delle sole specie perennanti. Per la riuscita dell'inerbimento, entrambe le coperture devono essere > 70%;
- ✓ a ciascuna delle specie rilevate sarà attribuita la propria corologia, in modo da determinare il numero e la percentuale di specie esotiche sul totale.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo e di elaborazione dei dati relativi alle attività dovranno essere effettuate secondo la normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali.

Criteri per l'Identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno rivolte esclusivamente alla fase post operam. I rilievi saranno effettuati in quattro punti di campionamento (individuati in cartografia dai punti **T1-T4**).

Di ciascuno di essi dovranno essere annotate le coordinate in modo da poter ripetere successivamente i campionamenti e in ogni punto dovranno essere effettuati due rilievi floristici in posizioni differenti:

- ✓ tra le file dei moduli fotovoltaici, per verificare lo sviluppo della cenosi erbacea in assenza di disturbo;
- ✓ al di sotto della copertura dei moduli fotovoltaici, per verificare lo sviluppo della cenosi in presenza del disturbo generato dalla presenza dell'impianto;

A ogni punto corrisponderanno quindi due rilievi floristici, per un totale di 8 rilievi per l'impianto complessivo.

Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

In un inerbimento tecnico, generalmente le specie di copertura iniziano a scomparire dopo i primi due anni e in quelli successivi si insediano le specie definitive e di riempimento.

Pertanto, al fine di valutare anche nel lungo periodo lo stato delle cenosi erbacee, si riportano di seguito le frequenze di rilievo:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- rilievi annuali per i primi tre anni dalla messa a dimora delle specie, per monitorare l'evoluzione della fitocenosi;
- un rilievo all'ottavo anno dall'inerbimento per valutare lo stato della fitocenosi.

5.2 Monitoraggio componente Suolo

Il monitoraggio del suolo viene effettuato per la valutazione delle ripercussioni che possono verificarsi a causa della realizzazione dell'impianto agrovoltico e, in secondo luogo, per garantire il corretto ripristino della matrice stessa.

In linea generale, sarà utile prevedere degli accorgimenti da adottare nelle fasi di cantiere, esercizio e dismissione al fine di ridurre il rischio di contaminazione di suolo e del sottosuolo.

Relativamente al monitoraggio, la normativa nazionale in tema di suolo è mostrata in Tabella 1.

ARGOMENTO	ESTREMI NORMATIVA	TITOLO
SUOLO	D. Lgs n. 152/06 e s.m.i.	Norme in materia ambientale
	D.M. 21/03/2005	Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo
	D.M. 25/03/2002	Rettifica del DM 13/09/99 n.185 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS)".
	D.M. n. 471/99	Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni (oggi abrogati dal D.Lgs. 152/2006).
	D.M. n.185/99	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS).
	D.M. 01/08/97	Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".
	D.M n. 79/92	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo, in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo e pubblicati sulla G.U. n°121 del 25.5.1992 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

Tabella 2.
Parametri chimico – fisici del suolo

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Parametri Chimico Fisici	Descrizione
Tessitura	(Triangolo tessiturale USDA): La tessitura è una proprietà responsabile di proprietà fisiche, idrologiche e chimiche dei suoli che includono la permeabilità, la capacità di scambio cationico, ecc.
Scheletro (%)	Lo scheletro rappresenta la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm che possono essere separati mediante un setaccio con maglie a 2 mm; maggiore è la % di questa porzione granulometrica, minore è la capacità di ritenzione idrica del suolo e la fertilità;
pH	Il valore del pH influisce sulla disponibilità degli elementi nutritivi del suolo. In funzione della tipologia di pH che prediligono, infatti, le specie agrarie possono essere suddivise in acidofile se crescono preferenzialmente su suoli acidi, alcalofile se prediligono suoli alcalini e neutrofile se i suoli neutri sono quelli in cui crescono meglio. La determinazione del pH va effettuata per via potenziometrica, con pHmetro tarato, poco prima della determinazione analitica, con soluzioni di riferimento certificate.
Carbonio organico (g/kg)	La concentrazione di carbonio organico nel suolo è direttamente proporzionale alla concentrazione della sostanza organica. Il contenuto di carbonio ha un contributo positivo sullo scambio cationico, sui nutrienti come azoto e fosforo e sulla capacità di ritenzione dell'acqua.
Azoto totale (g/kg)	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; il Metodo Kjeldhal è il metodo analitico per la determinazione della concentrazione di azoto totale, espresso in g/kg.
Rapporto carbonio organico/azoto	Il rapporto carbonio organico/azoto organico fornisce informazioni inerenti lo stato di fertilità di un terreno. Maggiore è il rapporto C/N e maggiore è il rischio di immobilizzazione dell'azoto, ossia un maggiore utilizzo da parte dei microrganismi;
Fosforo assimilabile (mg/kg)	Il fosforo esiste in diverse forme chimiche nel suolo. La forma maggiormente utilizzabile da parte delle piante è la frazione assimilabile, la cui concentrazione nel suolo si può determinare mediante il Metodo Olsen;
Capacità di scambio cationico (CSC) (cmol/Kg)	La CSC rappresenta la quantità di cationi che possono essere scambiati da un suolo. Lo scambio di cationi è il risultato di un equilibrio tra quelli presenti sulla superficie delle particelle colloidale e quelle presenti in soluzione. Fornisce quindi anche informazioni relative alla fertilità potenziale e alla natura dei minerali argillosi. Si misura in centimoli/kilogrammo di suolo asciutto.
Basi di scambio (Ca, Mg, Na, K)	Le basi di scambio sono quattro cationi ossia calcio, magnesio, sodio e potassio sono strettamente correlate con la CSC. I cationi scambiabili sono in equilibrio dinamico con le rispettive frazioni solubili.
Tasso di saturazione basico (TSB)	Il tasso di saturazione in basi, detto anche grado di saturazione basica, è il rapporto, espresso in percentuale, fra la sommatoria delle concentrazioni delle basi di scambio (Ca, Mg, Na, K) e la CSC.
Carbonati totali (g/kg)	Il calcare totale è un parametro che consente una migliore interpretazione del pH e la proporzione della frazione più interessata alla nutrizione vegetale.

Tabella 3:
Parametri chimico-fisici suolo

Le linee guida alle quali fare riferimento sono:

- "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A, 1993);
- "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff N.R.C.S. U.S.D.A., 1999);

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le azioni di progetto della fase di costruzione (fase C.O.), che potranno generare linee di impatto sulla componente in oggetto, sono quelle relative alla preparazione del sito e al montaggio dei moduli fotovoltaici e delle strutture e opere accessorie.

Le azioni di progetto della fase post operam che potranno generare linee di impatto sulla componente sono invece legate alla presenza di opere a verde e alle operazioni che verranno attuate in fase di dismissione dell'impianto.

Il protocollo di monitoraggio si attua in due fasi:

- ✓ *fase ante operam:*
precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio, e la
- ✓ *fase post operam:*
prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto-superficiale (subsoil), indicativamente alla profondità 0-30 e 30-60 cm. Il campionamento dovrà essere eseguito a intervalli temporali prestabiliti e su almeno, sia in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, sia nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo di trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi il prelievo di 4 campioni –due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli – ciascuno formato da tre sottocampioni. I punti in cui realizzare i campionamenti vanno da PO1 a PO4.

Sui campioni prelevati verranno effettuate le seguenti analisi di laboratorio:

- Carbonio organico (%)
- Ph
- CSC
- N totale
- K scambiabile
- Ca scambiabile
- Mg scambiabile
- P assimilabile (solo nel topsoil)
- CaCo3 Totale
- Tessitura (solo nel campionamento iniziale)
- Densità apparente.

Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

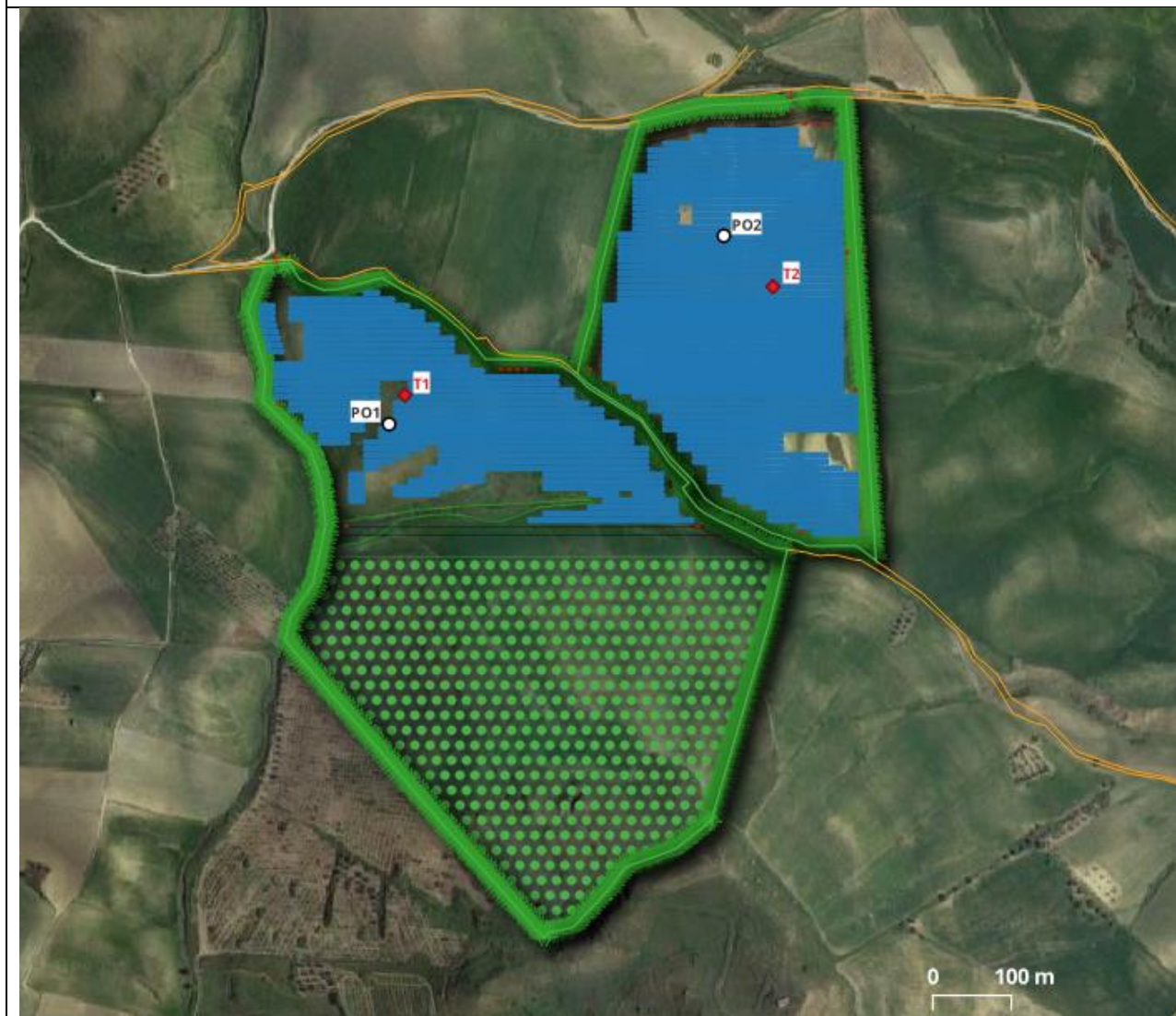
Le frequenze di rilievo sono le seguenti:

Un rilievo nella fase A.O.;

Rilievi in fase P.O. dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla realizzazione dell'impianto.

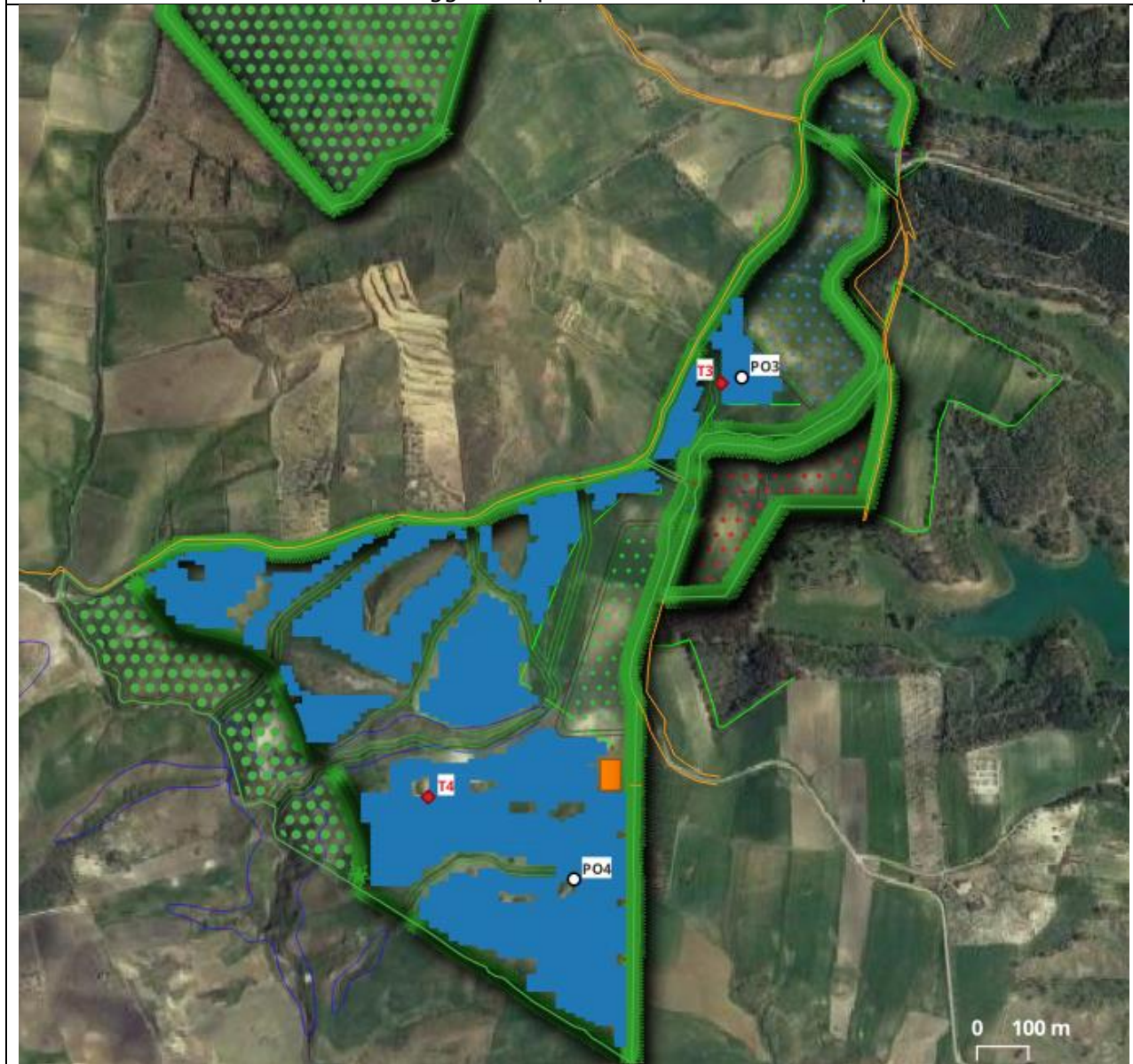
Nella planimetrie seguenti e nelle successive tabelle, si presentano le localizzazioni dei diversi punti da indagare con le relative coordinate.

TAVOLA AREA NORD – Monitoraggio componente biodiversità e componente suolo



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA SUD – Monitoraggio componente biodiversità e componente suolo



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

♦ Punti di monitoraggio componente biodiversità T1 – T2 – T3 – T4

Punto	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
T1	434715	4141769	37.420427°	14.262187°
T2	435095	4141983	37.422384°	14.266463°
T3	435665	4140788	37.411656°	14.273003°
T4	435076	4139952	37.404077°	14.266431°

○ Punti di monitoraggio componente suolo PO1 – PO2 – PO3 – PO4

Punto	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
PO1	434670	4141769	37.420430°	14.261680°
PO2	435095	4142008	37.422607°	14.266461°
PO3	435665	4140788	37.411656°	14.273003°
PO4	435337	4139809	37.402807°	14.269386°

5.3 Monitoraggio sulla componente Acqua

L'area interessata dal progetto è caratterizzata dalla presenza di modesti reticoli organizzati che defluiscono convergendo verso aste di ordine superiore:

- nell'area Nord convergono verso Ovest;
- nell'area Sud si distinguono due sistemi di cui:
 - quello più orientale converge verso Sud;
 - quello più occidentale convergen verso Ovest.

Pertanto, qualora le condizioni idriche lo consentano, si propone di effettuare il campionamento dell'acqua sui corpi idrici recettori dei deflussi secondari, da realizzarsi nei periodi di piena, nei punti identificati come A1, A2 e A3 come da immagini seguenti.

Il monitoraggio sarà effettuato solo in prossimità dell'evento di riempimento del ruscellamento periodico nelle fasi AO, CO, PO.

Qualsiasi condizione che possa comportare un'impossibilità di effettuare il campionamento dovuta alla siccità del corpo idrico stesso (o a qualsiasi altra situazione di natura organizzativa, climatica, di sicurezza, ecc.), dovrà essere registrata sui verbali di campionamento la cui compilazione è responsabilità degli operatori che effettuano il monitoraggio.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA NORD – Monitoraggio componente acqua



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA SUD - Monitoraggio componente acqua



◆ **Punti di monitoraggio corpi idrici A1 – A2 – A3 – A4**

Punto	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
A1	434602	4141638	37.419237°	14.260919°
A2	435596	4140684	37.410709°	14.272235°
A3	434881	4140046	37.404908°	14.264218°

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Per il monitoraggio delle acque superficiali la frequenza di monitoraggio sarà la seguente:

- Fase Ante Operam: una campagna
- Fase Corso d'Opera: una campagna
- Fase Post Operam: una campagna/anno per i primi due anni e poi una campagna ogni 5 anni

I parametri che si propone di valutare sono:

- Temperatura
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale
- Ossigeno disciolto
- Torbidità
- TSS (Solidi Totali Sospesi)

Nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA – Indirizzi specifici: Ambiente idrico", si specifica che *"per i "corpi idrici di riferimento" o in generale quelli che devono essere monitorati ai sensi della normativa di settore, la frequenza e la durata di monitoraggio dovranno adeguatamente integrarsi con quanto previsto dalla normativa di settore, considerando le specifiche finalità delle indagini mirate al controllo degli effetti determinati dalla realizzazione/esercizio dell'opera"*.

Qualora dovessero verificarsi manifestazioni di instabilità dei parametri analitici valutati, si dovrà rivalutare la possibilità di effettuare il monitoraggio con frequenze più ravvicinate per comprendere meglio i cambiamenti a carico dei corpi idrici e prevedere gli eventuali interventi da mettere in atto.

5.3.1 Consumi di acqua utilizzata

Il fabbisogno in fase di costruzione, gestione e dismissione è legato alle esigenze di cantiere, alla pulizia dei moduli fotovoltaici e all'irrigazione delle specie vegetali.

Nell'ambito del monitoraggio idrico si prevede anche il monitoraggio dei consumi di acqua utilizzata nel contesto del progetto. Nello specifico dovrà essere predisposto un registro nel quale si dovranno indicare i consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli.

Per maggiori approfondimenti vedasi Relazione su gestione e fabbisogni idrici.

5.4 Monitoraggio componente flora

Nel contesto del progetto saranno previste delle misure di intervento, suddivise

PROGETTAZIONE PER AUTORIZZAZIONE UNICA SECONDO L'ART. 12 DEL D.LGS. 387/2003 DI UN IMPIANTO AGROFOTVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN).

Procedura di V.I.A. ai sensi degli artt.23 e 27 bis del D.L. 152/2006

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

secondo lo schema sinottico allegato:

SCHEMA SINOTTICO DELLE MISURE DI INTERVENTO PREVISTE							
SISTEMI DI PRODUZIONE AGRICOLE E DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE							
ASPETTI CARATTERIZZANTI LE MISURE DI INTERVENTO E GLI INVESTIMENTI CULTURALI CHE SARANNO							
AREA - MISURE DI INTERVENTO	CODIFICA	AREE	INVESTIMENTI CULTURALI PREVISTI	DESTINAZIONE PRODUTTIVA	SESTO D'IMPIANTO	REGIME IRRIGUO	DENSITA' Piante/us/Ha
AREE INTERNE				CORE AREAS			
AREE INTERNE AREE INTERESSATE DA MISURE DI PRODUZIONE AGRICOLA	CPD	A, B.	COLTURE PRATENS FORAGGERE	PRODUZIONE AGRICOLA DI FENO	Non definibile ---	Asciutto	Variabile. Rif. struttura floristica del prato/erbaio
			INVESTIMENTI CULTURALI IN AVVICENDAMENTO - Colture Foraggere: Erbai di graminacee, leguminose e relativi associazioni. Schema esemplificativo degli avvicendamenti culturali: Foraggere Leguminose - Foraggere di graminacee - Colture da Sovescio - Cover crops (Sistemi in combinazione)				
AREE INTERNE AREE INTERESSATE DA MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	MAB	A, B.	FORMAZIONI AGRICOLO-BOSCHIVE NON PRODUTTIVE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
			MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Investimenti culturali realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale.				
FASCE PERIMETRALI "AREE PERIMETRALI"				BUFFER ZONES			
AREE PERIMETRALI FASCIA PERIMETRALE INTERESSATA DA MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE "PRODUTTIVE"	MAB	A, B.	OLIVETO DA OLIO	OLIVE DA OLIO	4,5 x 5,0 mt	Irriguo(1)	N. 444 pte/Ha
	Produttive		Formazione Agricola Produttiva		22,5 mq/pta	Asciutto	Valore medio
	MAB		ESPIANTO/TRAPIANTO di Pianta di Olivo	OLIVE DA OLIO	4,5 x 5,0 mt	Irriguo(1)	N. 5 Pianta
MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE "PRODUTTIVE" E "SPECIALI" - Intervento realizzato per mezzo di un nuovo investimento agricolo realizzato con il trapianto di astoni di 1/2 anni di olivo nonché con il reimpianto degli esemplari <u>eventualmente</u> espianati nelle aree interne. Queste ultime, saranno posti a dimora in modo diffuso nella fascia perimetrale e, potenzialmente, nell'ambito della medesima particella catastale.							
AREE PERIMETRALI FASCIA PERIMETRALE AGRICOLO-BOSCHIVA NON PRODUTTIVA	MAB	A, B.	SIEPE CAMPESTRE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
			Formazione Agricola-Boschiva non produttiva	MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Impianto realizzato attraverso il trapianto di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale ovvero l'utilizzazione delle specie presenti od ancora con l'eventuale trapianto delle piante espianate.			
AREE PUNTIFORMI INTERNE ED ESTERNE				STEPPING ZONES			
AREE INTERNE ZONE INTERESSATE DA INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	MAB	A, B.	FORMAZIONI AGRICOLO-BOSCHIVE NON PRODUTTIVE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
			MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE - Investimenti culturali realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di Arboree ed Arbustive autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale.				
AREE ESTERNE ZONE INTERESSATE DA INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	MAB	A, B.	FORMAZIONI AGRICOLO-BOSCHIVE NON PRODUTTIVE	NON AGRICOLA (non economica)	Sesto libero assimilabile a quello naturale	Irriguo(1) Asciutto	Non inferiore alle n.250 piante/Ha. Valore medio
			MISURE DI MITIGAZIONE E/O DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE - Misure di mitigazione e compensazione ambientale. Impianti realizzati attraverso la messa a dimora di astoni di 1/2 anni di specie Arboree ed Arbustive(2) autoctone caratterizzanti la struttura floristico-vegetazionale territoriale. Composizioni di piante arbustive ed arboree caratterizzanti l'area territoriale.				
AREE ESTERNE AL SITO PROPRIAMENTE DETTO				LANDSCAPE AREAS			
AREE ESTERNE	MAB-CAB		AREE NON PRESENTI	--	--		Zone distaccate
AREE DI SERVIZIO PRESENTI NELLE AREE DEL SITO				SERVICE AREA			
AREE DESTINATE ALLA REALIZZAZIONE DI SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E/O DI ULTERIORI STRUTTURE DI SERVIZIO			Non sono previste misure di produzione agricola. Interventi ordinari di mitigazione ambientale				
			Nell'ambito delle aree correlate con le strutture di servizio (aree interne, perimetrali ed esterne) non risultano previste misure mitigative, compensative e produttive.				
LANDSCAPE AREAS: aree delle stepping zone esterne al sito fotovoltaico propriamente detto							
MAB: Mitigazione Ambientale; CAB: Compensazione Ambientale; CPD: Cropland (Aree destinate alla produzione agricola)							
MAB Produttive: Interventi agronomicamente assimilabili ad investimenti agricoli produttivi specializzati							
MAB Speciali: Interventi realizzati con il reimpianto delle piante estirpate ovvero attraverso l'utilizzazione delle piante presenti "idonee"							
(1) Formazioni in regime irriguo limitatamente alle fasi d'impianto sino al completo attecchimento per un periodo non inferiore ai 5 anni.							
(2) Pianta per la gran parte arbustive e/o arboree di ridotte dimensioni							

Il monitoraggio della flora, previsto nel presente piano di monitoraggio e da effettuarsi nella fase *Post Operam*, consiste nella valutazione dei popolamenti di piante spontanee che potrebbero potenzialmente crescere nell'area di progetto. I settori lungo i quali realizzare il monitoraggio della flora sono appresso indicati.

Il monitoraggio della flora sarà così realizzato:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**- Fase Corso d'Opera:**

1 campagna in primavera/estate

- Fase Post Operam:

1 campagna/anno in primavera-estate per i primi 3 anni di esercizio, successivamente 1 campagna in primavera/estate ogni 5 anni (come specificato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna).

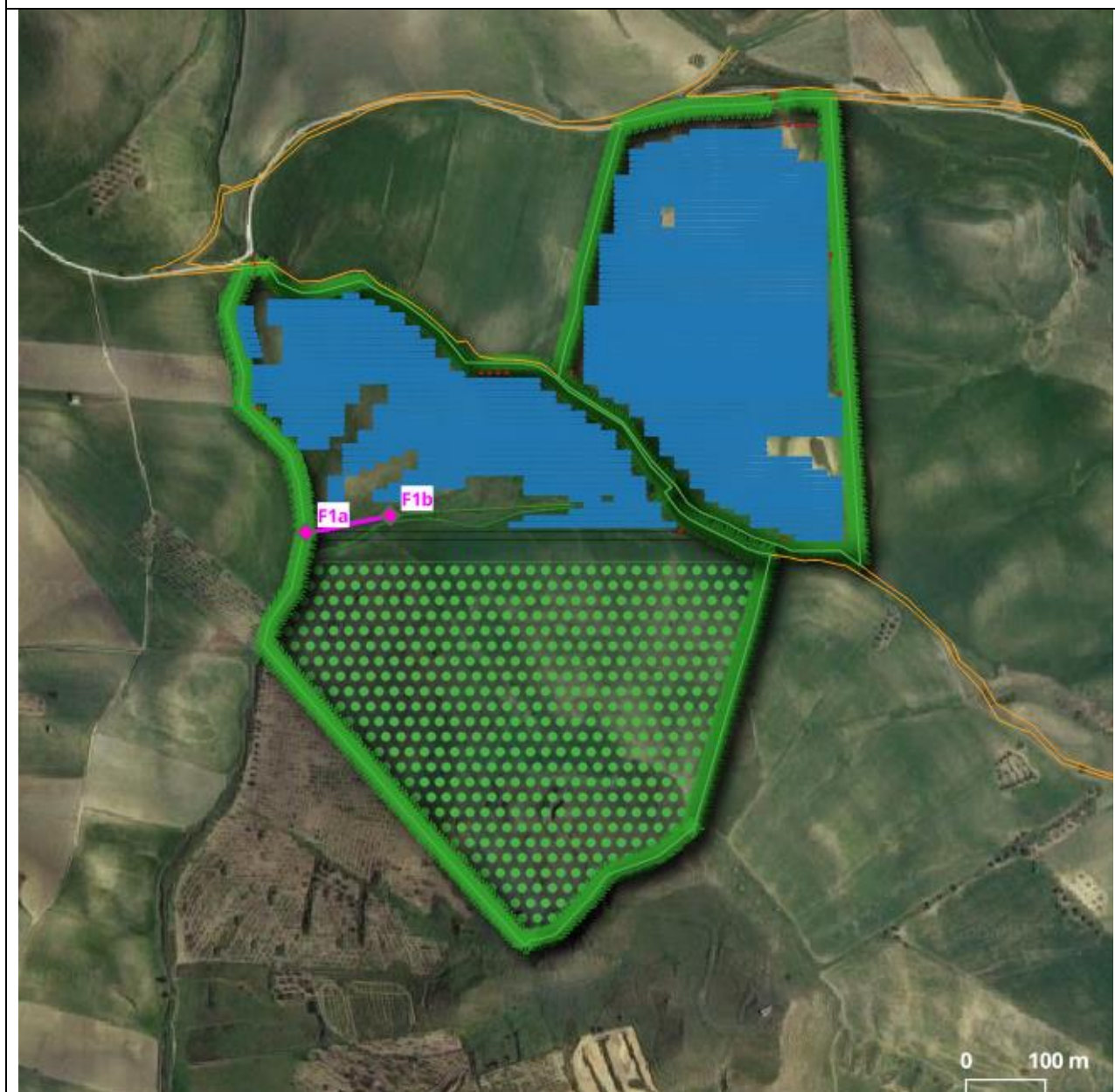
Ogni transetto previsto per il monitoraggio della flora ha una lunghezza di circa 100 metri. Dal punto di inizio transetto al punto di fine transetto, indicati con numeri progressivi, si dovranno raccogliere informazioni relative alle specie presenti, corredando l'analisi a una documentazione fotografica e georeferenziando i transetti percorsi. Questa operazione è utile perché consente di effettuare un confronto tra le specie censite e indicate nello Studio Botanico Faunistico e quelle riscontrate in fase di esercizio dell'opera.

Il rilievo delle specie vegetali dovrà inoltre evidenziare se le specie osservate sono specie protette o a rischio estinzione (secondo le liste rosse IUCN, delle quali si rimanda a una spiegazione più approfondita al paragrafo 2.6 sul monitoraggio della fauna) o se si tratta di specie alloctone.

Ogni organismo vegetale per il quale è stata possibile la determinazione della specie dovrà essere indicato con la nomenclatura binomia, ovvero con l'indicazione del genere (in maiuscolo) e della specie (in minuscolo). Qualora non si riuscisse a identificare la specie, si dovranno censire gli organismi osservati mediante un'indicazione del *taxon* (la categoria o l'entità di qualsiasi grado come genere, famiglia, ordine), il più prossimo possibile alla specie, al quale può essere ricondotto l'organismo.

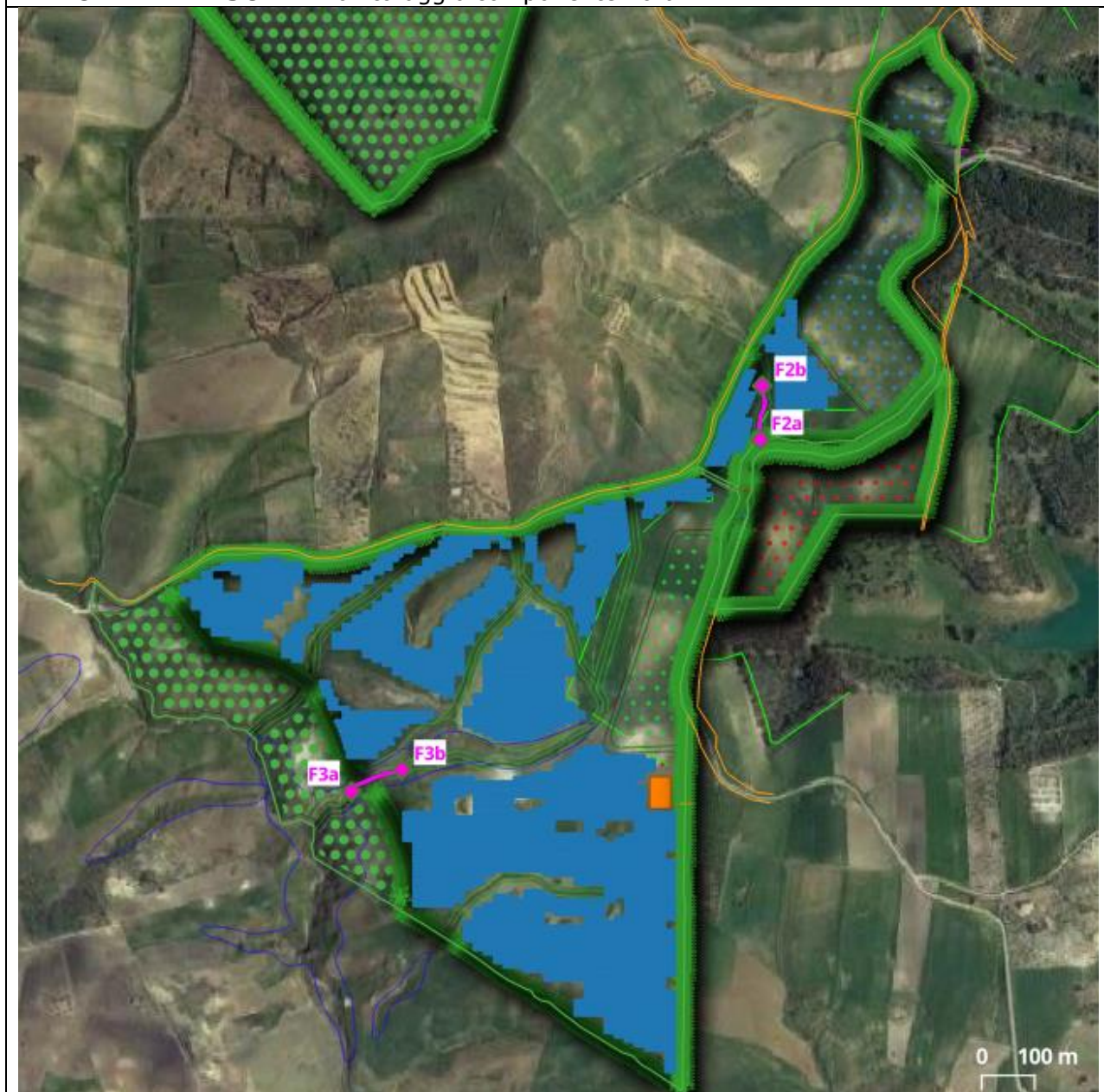
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA NORD – Monitoraggio componente flora



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA SUD - Monitoraggio componente flora



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

♦ monitoraggio componente flora Transetti F1a-F1b / F2a-F2b / F3a-F3b				
Estremi transetti	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
F1a	434591	4141638	37.419236°	14.260799°
F1b	434697	4141659	37.419432°	14.261990°
F2a	435597	4140678	37.410659°	14.272253°
F2b	435602	4140780	37.411575°	14.272297°
F3a	434827	4140017	37.404645°	14.263603°
F3b	434922	4140056	37.405004°	14.264676°

Correlando il monitoraggio della flora con quello del terreno, è importante sottolineare che durante il monitoraggio del suolo, l'osservazione del suolo e la registrazione dei dati relativi alla copertura vegetale, può essere utile anche al monitoraggio della flora. 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 sulla vegetazione.

È importante comunque sottolineare che nelle opere relative alla manutenzione del verde è prevista anche la gestione delle piante spontanee. Non tutte le specie spontanee rappresentano però delle piante infestanti; molte, infatti, svolgono anche importanti funzioni per la nutrizione degli insetti e, pertanto, la gestione delle opere a verde deve rappresentare un equilibrio tra la corretta manutenzione e gestione degli spazi e una possibilità di sviluppo di caratteri naturalistici ed ecologici nell'area di progetto.

5.4.1 Manutenzione del verde

Le operazioni di manutenzione sono state articolate in due fasi: la prima relativa ai due anni successivi alla realizzazione degli interventi e la seconda relativa agli interventi successivi al terzo anno.

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono in:

- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
 - N° 1 intervento annuo di potatura di formazione e di rimozione del secco di tutti gli alberi di nuovo impianto;
 - N° 2 verifiche dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
 - N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario sulle alberature;
 - N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);
 - N° 4 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione;
 - N° 1 intervento di apertura e n° 1 intervento di chiusura dell'impianto.
- Interventi di manutenzione successivi al secondo anno fino al quinto

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 3 (indicativamente) sarchiature lungo i filari della fascia perimetrale;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 interventi di concimazione della fascia arborea perimetrale con concimi organici a lenta cessione;
- N° 1 intervento di potatura ogni due anni sulle alberature di olivo della fascia di mitigazione;
- N° 1 intervento annuo di spollonatura sugli olivi della fascia di mitigazione;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);
- N° 1 verifica dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;
- N° 3 interventi di monitoraggio impianto di irrigazione.

Alla fine del terzo anno dovranno essere rimossi i pali tutori.

5.5 Monitoraggio componente fauna

Il monitoraggio della componente fauna ha il fine di tenere sotto controllo e prevenire eventuali cause di degrado delle comunità faunistiche esistenti nel territorio in esame.

Come indicazione generale bisogna tenere conto delle caratteristiche del territorio in esame e della possibile presenza di specie faunistiche.

L' *"Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati Terrestri"* redatto da ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) illustra la distribuzione delle specie dei vertebrati nel territorio siciliano.

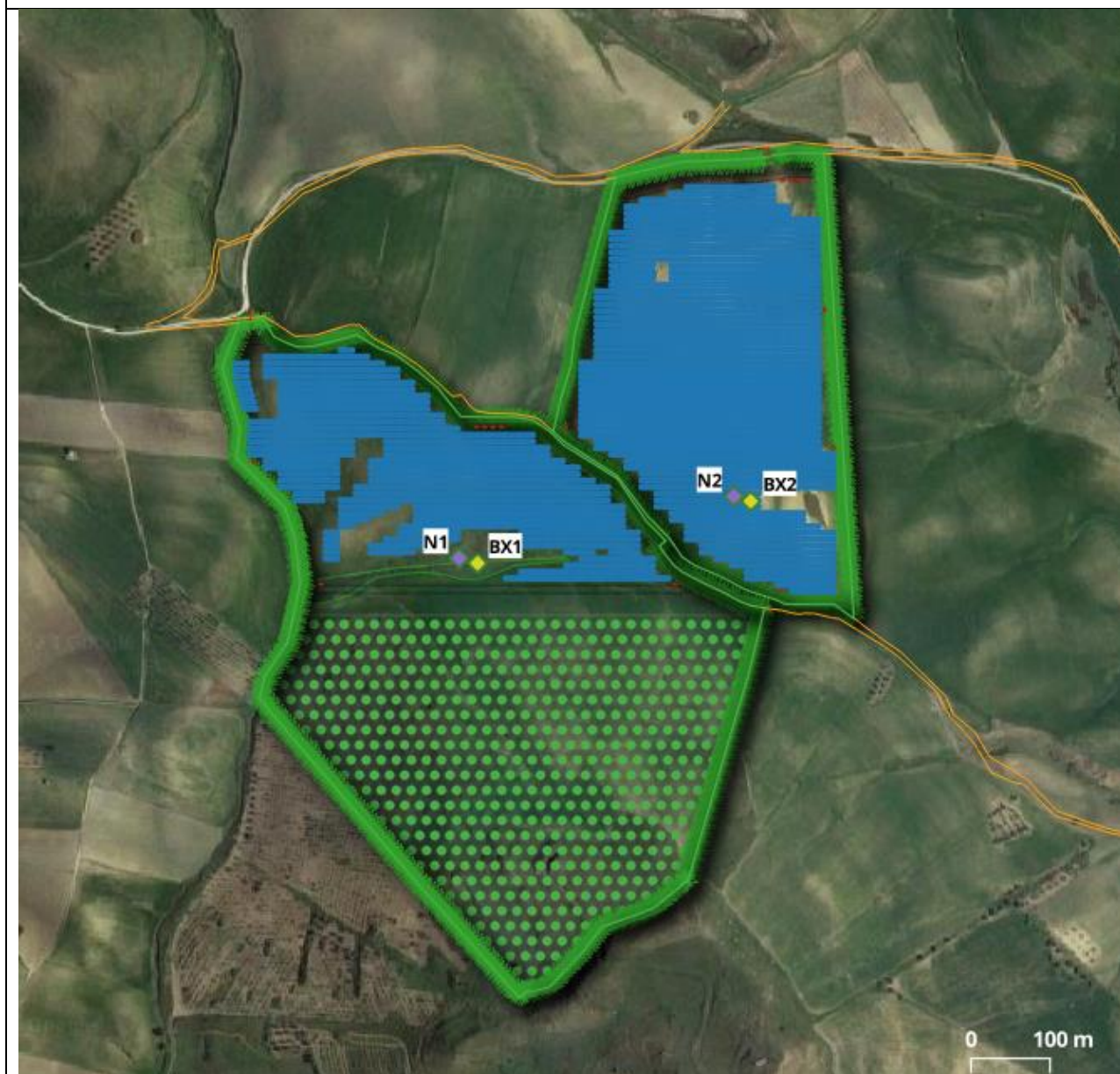
La conoscenza delle specie presenti secondo l'Atlante può essere d'ausilio nel riconoscimento delle specie che verranno osservate durante le campagne di monitoraggio nelle aree di interesse.

Nell'area di interesse verranno interrati pali in legno sui quali andranno posizionati sia nidi artificiali, per attirare specie avifaunistiche, che rifugi per pipistrelli (o Bat Box).

La distribuzione dei vari nidi, all'interno della proprietà interessata dal progetto, è indicata nelle seguenti Figure.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA NORD – Monitoraggio componente fauna



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA SUD - Monitoraggio componente fauna



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

♦ Punti di monitoraggio componente fauna: palo nidi artificiali (N1-N2-N3-N4)

Punto	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
N1	434791	4141672	37.419561°	14.263050°
N2	435137	4141751	37.420296°	14.266961°
N3	435592	4140713	37.410970°	14.272191°
N4	435024	4140162	37.405964°	14.265822°

♦ Punti di monitoraggio componente fauna: batbox (BX1-BX2-BX3-BX4)

Punto	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
BX1	434813	4141666	37.419509°	14.263302°
BX2	435160	4141745	37.420244°	14.267213°
BX3	435617	4140793	37.411697°	14.272465°
BX4	434976	4140130	37.405673°	14.265279°

Per la fauna le attività di monitoraggio consisteranno in:

- ✓ Caratterizzare in fase di Ante Operam (AO) delle comunità faunistiche presenti nell'area per valutare gli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica;
- ✓ In Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si verificheranno le comunità faunistiche presenti per evitare l'insorgere di variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica delle comunità rispetto a quanto rilevato in AO;
- ✓ Verifica dell'efficacia delle opere di mitigazione previste per la componente in oggetto, sia in termini di variazione della qualità dell'ambiente che di risposta delle comunità faunistiche. Verranno quindi controllati i nidi e le bat box per valutarne l'occupazione da parte degli animali.

Indicazioni operative per l'installazione delle Bat box:

Il nido va montato su un palo ad almeno 4 metri di altezza. Se la temperatura media a luglio è 30-35°C, il nido deve essere posizionato all'ombra in modo tale che la luce diretta del sole lo raggiunga per non più di 6 ore; se invece la temperatura media a luglio è inferiore ai 27°C il nido deve essere esposto alla luce per almeno 10 ore al giorno.

Le comunità faunistiche dell'area interessata verranno studiate per identificare la presenza di emergenze e potenzialità faunistiche di rilievo.

Le comunità faunistiche indicatrici e le metodiche di monitoraggio sono indicate in Tabella successiva.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tabella 7. Metodiche di monitoraggio

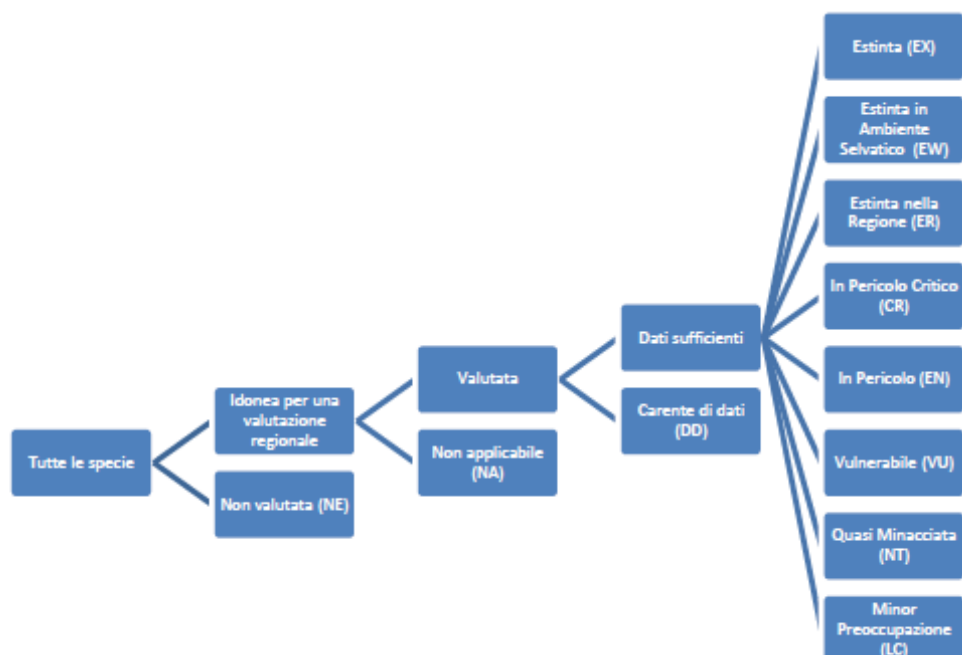
Attività	Metodica	Descrizione
Avifauna	F – 1	Monitoraggio mediante transetti di identificazione diretta (visivo) e indiretta (sonoro)
Erpetofauna	F – 2	Monitoraggio tramite transetti
Chiroteri	F – 3	Monitoraggio per mezzo del bat – detector
Conigli selvatici	F – 4	Monitoraggio mediante pellet count e diretto con faro

Come nel caso della flora, ogni individuo per il quale è stata possibile la determinazione della specie dovrà essere indicato con la nomenclatura binomia e, anche in questo contesto se non è possibile, l'identificazione della specie dovrà essere indicato il taxon il più prossimo possibile alla specie al quale può essere ricondotto l'organismo.

Per ogni specie che verrà individuata nel corso delle campagne di monitoraggio viene individuata l'iscrizione all'elenco delle specie inserite in All. 1 della direttiva 2009/147/CE e il livello di classificazione nelle liste rosse italiane IUCN, acronimo di *International Union for Conservation of Nature*, un'organizzazione non governativa fondata nel 1948 con lo scopo di tutelare la biodiversità, l'ambiente e favorire lo sviluppo sostenibile.

In questo contesto sono state create le "Liste Rosse", documenti realizzati grazie al lavoro di ricercatori su scala globale e contenenti informazioni circa lo stato di conservazione delle specie animali e vegetali.

Le specie vengono così classificate sulla base di specifici criteri come il numero di individui, il successo riproduttivo e la struttura delle comunità, rispetto al rischio di estinzione e associando, per ciascuna di esse, una delle seguenti sigle:



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**5.7 Monitoraggio qualità dell'aria**

Come risulta nel SIA gli impatti sulla qualità dell'aria in fase di cantiere sono limitati nel tempo e, qualora significativi, potranno essere tenuti sotto controllo mediante un piano di monitoraggio atmosferico.

Le attività di monitoraggio della componente atmosfera sono finalizzate a determinare, in conseguenza della costruzione dell'opera, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame.

L'obiettivo del monitoraggio atmosferico è quello di valutare la qualità dell'aria, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti e le eventuali conseguenze sull'ambiente.

Il rilievo dei dati di monitoraggio è previsto prioritariamente mediante campagne di misura appositamente predisposte.

I potenziali impatti sulla componente atmosfera durante la fase di costruzione sono sostanzialmente riconducibili a:

- ❖ Inquinanti da traffico emessi dai mezzi d'opera.
- ❖ Sollevamento e dispersione di polveri legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere.

Il monitoraggio in fase di costruzione ha l'obiettivo di valutare un'eventuale riduzione della qualità dell'aria a causa delle azioni descritte nei precedenti due punti. In questo caso, il monitoraggio consiste nella valutazione della concentrazione delle polveri sospese o aerodisperse, soprattutto alle frazioni PM10 ed al PM2,5, rispettivamente definite porzione inalabile e porzione respirabile.

Nel caso in cui si abbia la necessità di effettuare un numero rilevante di viaggi durante il giorno e/o per prolungati periodi di tempo, può rendersi necessario effettuare la misurazione delle concentrazioni dei principali inquinanti, come ad esempio gli ossidi di azoto (NOx), il monossido di carbonio (CO) e il benzene, unità di base degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Riassumendo, il monitoraggio della qualità dell'aria comprende i seguenti elementi:

- Raccolta dei dati meteorologici locali;
- Monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione (in particolare PM10 e PM2,5), in prossimità di ricettori critici posti lungo l'infrastruttura in costruzione, presso i cantieri operativi o in prossimità della viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione dell'infrastruttura;
- Monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti prodotti dai motori dei veicoli in transito sulla strada (NOx, PM10, PM2,5, CO, Benzene).

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**5.7.1 Riferimenti normativi**

La normativa giuridica da considerare per il monitoraggio della componente atmosfera comprende le seguenti norme:

- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- D.M. 1 ottobre 2002, n. 261 "Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente - elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del DLgs 351/1999"
- D.M. 25 agosto 2000 "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione"
- D.M. 60/2002 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio"
- D.Lgs. 21 maggio 2004, n. 183 Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1998, n. 203"
- D.Lgs. 351/99 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente".
- D.P.R. 203/1988 (parzialmente abrogato dal DL 351 del 4-08-1999) "Emissioni in atmosfera"
- D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.

I campionamenti devono essere eseguiti secondo i metodi di riferimento indicati nel D.Lgs. 155/2010, che recepisce la Direttiva 2008/50/CE, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

5.7.2 Parametri

Le misure saranno eseguite con i laboratori mobili strumentali in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti.

I parametri che verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio mobile sono riportati nella seguente tabella, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tabella 10. Parametri di monitoraggio.

Parametro	Campionamento	Unità di misura	Elaborazioni statistiche
CO	1h	mg/m ³	Media su 8 ore / media su 1 h
NO _x	1h	µg/m ³	media su 1 h
PTS	24h	µg/m ³	media su 24 h
PM ₁₀	24h	µg/m ³	media su 1 h
PM _{2,5}	1h	µg/m ³	media su 1 h
SO ₂	1h	µg/m ³	media su 1 h
O ₃	1h	µg/m ³	media su 1 h
Benzene	1h	µg/m ³	media su 1 h ovvero media settimanale

Ad essi si aggiungono anche i metalli pesanti (indicati nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), ovvero Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn. Tali parametri potranno essere determinati mediante mezzi mobili o stazioni skypost fisse.

Per l'esecuzione dei campionamenti delle PTS e delle PM₁₀ si farà uso di campionatori sequenziali semiautomatici gravimetrici.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in Tabella 11:

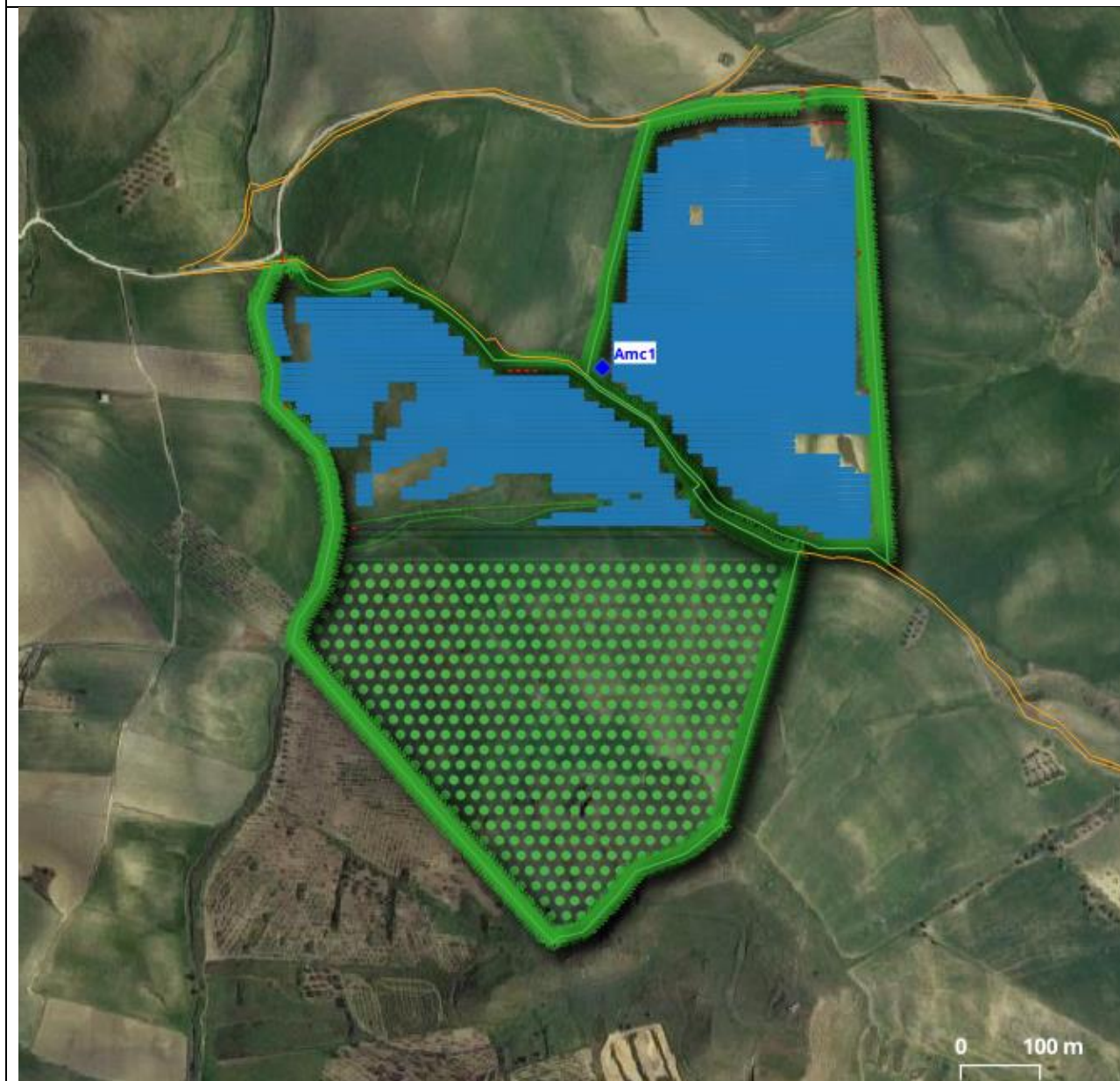
Tabella - Parametri metereologici di monitoraggio.

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	Gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperature aria	°C
Radiazione solare	W/m ²
Umidità relativa	%
Pressione aria	KPa

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato, per le fasi Ante Operam e Post Operam, in un punto interno dell'area di progetto, il più vicino possibile a un recettore sensibile, come mostrato nelle seguenti figure e tabella. Le medesime postazioni saranno utilizzate per il monitoraggio climatico e acustico descritti a seguire

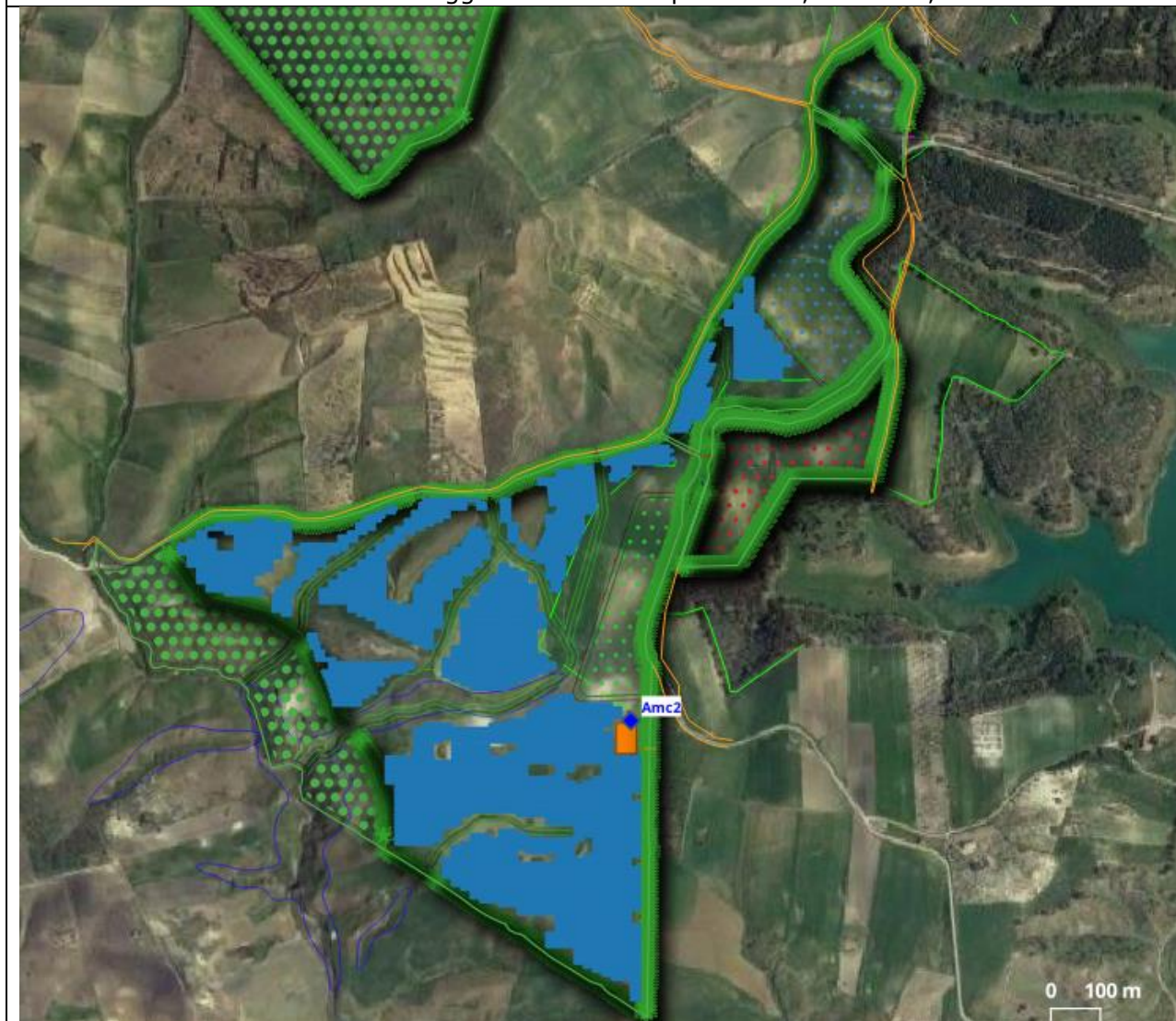
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA NORD – Monitoraggio ambientale: qualità aria, climatico, acustico



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

TAVOLA AREA SUD - Monitoraggio ambientale: qualità aria, climatico, acustico



♦ **monitoraggio ambientale: qualità aria, climatico, acustico(Amc1 – Amc2)**

Punti stazioni	Coordinate piane UTM WGS84 (m)		Coordinate geografiche (°)	
	X	Y	Lat N	Long E
Amc1	434929	4141841	37.421095°	14.264599°
Amc2	435417	4140048	37.404967°	14.270271°

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**5.7.3 Monitoraggio stato ante - operam (AO)**

Il monitoraggio della fase ante-operam ha inizio e si conclude prima dell'avvio delle attività che possono interferire con il territorio e con l'ambiente, cioè prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.

Questa parte del Monitoraggio è tesa a definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'avvio delle azioni finalizzate alla realizzazione dell'opera.

In relazione alle caratteristiche dell'opera in oggetto e del sito interessato, si ritiene sufficiente per la fase ante-operam una campagna della durata di 7 giorni. La determinazione dei parametri verrà realizzata nei punti mostrati nella *Figura 8*.

5.7.4 Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, perché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché può venire influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri.

Il monitoraggio in corso d'opera consente il controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria e degli indicatori meteorologici influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali.

Nel caso specifico, si propone di effettuare una campagna da 12 giorni con frequenza trimestrale.

In questa fase i dati raccolti hanno lo scopo di verificare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell'opera, identificando le eventuali criticità ambientali che richiedono di adeguare la conduzione dei lavori o che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

In tale fase, i punti di monitoraggio dovranno essere scelti in funzione dell'avanzamento del cantiere, nei punti più delicati e nelle aree maggiormente interessate dai cambiamenti apportati all'ambiente circostante. Pertanto, al fine di rendere efficiente il monitoraggio della qualità dell'aria in tale fase, la determinazione dei parametri previsti dovrà omogeneizzarsi alle aree logistiche di cantiere. I punti di monitoraggio scelti dovranno quindi essere georiferiti e riportati in specifici report di campagna.

5.7.5 Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO)

Il monitoraggio post-operam riguarda la fase di avvio in esercizio dell'opera. In tale fase il monitoraggio dell'atmosfera, previsto con riferimento agli standard di qualità e ai valori limite previsti dalla normativa vigente, assicura il controllo dei livelli di concentrazione nelle aree e nei punti ricettori soggetti a maggiore impatto.

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si ritiene bastevole per la fase post-operam una campagna di monitoraggio ogni 5 anni di vita dell'impianto della durata di due settimane.

I punti di monitoraggio da realizzare in tale fase potranno essere gli stessi indicati per la fase AO.

5.8 Monitoraggio ambientale e climatico

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sui campi fotovoltaici. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento.

I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- stazioni di rilevazione;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- albedometro;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Per il monitoraggio ambientale e climatico si propone di effettuare i rilevamenti in un punto interno dell'area di progetto, il più vicino possibile a un recettore sensibile. L'ubicazione del punto di monitoraggio sarà definita solo quando verranno individuati i punti idonei per la collocazione della strumentazione, utilizzata per l'acquisizione dei dati.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

Pertanto, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientale:

- dati di irraggiamento;
- dati meteorologici;
- temperature dei moduli.

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni sottocampo).

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli.

La/le stazioni meteo e per la rivelazione delle componenti normale, diffusa e globale dell'irraggiamento saranno posizionate sul campo in modo da rispettare una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo e tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombra, riparo dal vento...).

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio. Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- Umidità relativa;
- Umidità assoluta;
- Temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit;
- Indicazione della pressione atmosferica in Hg o hPa;
- Selezione della velocità del vento in mph, km/h; m/s;
- Selezione della pressione atmosferica relativa e assoluta;
- Indicazione della pluviometria in mm;
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o all'ultimo azzeramento;
- Indicazione della direzione del vento;
- Indicazione dei valori meteorologici;
- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;
- Memorizzazione valori massimo e minimo;

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Funzione di risparmio energetico;
- Valori di irraggiamento.

5.9 Monitoraggio delle emissioni acustiche

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Strumentazione e posizionamento devono essere conformi ai requisiti previsti dal DM 16.03.1998 e ss.mm.ii. di riferimento per la misura del rumore.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- mini-cabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Il rilievo è effettuato mediante fonometro integratore dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato su apposito "box" ovvero postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati".

Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4.

Preliminarmente all'attività di misura è opportuna la caratterizzazione della postazione di misura e del territorio circostante (destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali).

Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 -Classe I), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro stesso. La differenza massima tollerabile affinché la misura possa essere ritenuta valida a valle del processo di calibrazione è di 0,5 dB.

Il posizionamento del fonometro deve essere conforme a quanto previsto dal DM 16.03.1998 e devono essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità del vento inferiore a 5 m/s.

Durante l'intero periodo di misura devono essere rilevati contemporaneamente i dati meteo mediante specifica stazione per il monitoraggio, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

- velocità e la direzione del vento,
- temperatura dell'aria,

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- umidità relativa,
- pressione atmosferica,
- precipitazioni.

Le principali caratteristiche prestazionali dei sensori sono:

- Velocità vento con precisione $\pm 3\%$;
- Direzione vento con precisione $\pm 3\%$;
- Precipitazioni: Altezza minima mm 0,01 con precisione $\pm 5\%$;
- Temperatura: con precisione $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a 20°C ;
- Pressione: con precisione 1 hPa fino a 60°C ;
- Umidità relativa: con precisione $\pm 3\%$ per umidità relativa fino a 90% e $\pm 5\%$ con umidità relativa da 90% a 100%.

Verranno effettuate due campagne di misurazione della durata di due giorni durante la fase di cantiere (CO).

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

6. TABELLE RIEPILOGATIVE DEI MONITORAGGI

3. Tabelle riepilogative monitoraggi componenti

3.1 Suolo

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Metodica GR-1 Chimico-fisico	Cfr. paragrafo 2.3.1	1 campagna (punti B-C-E)	2 campagne (tutti i punti)	1 campagna ogni 5 anni (tutti i punti)
Metodica GR-2 Pedologico	Cfr. paragrafo 2.3.2	1 campagna (punti A-D)	-	-

3.2 Acque

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Acque superficiali	Cfr. Paragrafo 2.4.2	1 campagna	1 campagna	1 campagna/anno per i primi due anni e poi una campagna ogni 5 anni
Lavaggio pannelli e irrigazione				In fase di manutenzione

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

3.3 Flora

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Flora spontanee	Cfr. paragrafo 2.5		1 Campagna in primavera/estate	- 1 campagna/anno in primavera-estate per i primi 3 anni di esercizio -Successivamente 1 campagna in primavera/estate ogni 5 anni

3.4 Fauna

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Avifauna	Cfr. paragrafo 2.6.1	1 campagna (preferibilmente primavera/estate)	1 campagna	1 campagna (preferibilmente primavera/estate)
Erettilauna	Cfr. paragrafo 2.6.2	1 campagna (preferibilmente primavera/estate)	1 campagna (preferibilmente primavera/estate)	1 campagna (preferibilmente primavera/estate)
Chiroteri	Cfr. paragrafo 2.6.3	1 campagna preferibilmente primavera/estate (ore notturne)	1 campagna preferibilmente primavera/estate (ore notturne)	1 campagna preferibilmente primavera/estate (ore notturne)
Conigli selvatici	Cfr. paragrafo 2.6.4	Periodo compreso tra l'ora successiva al tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 campagna (preferibilmente in primavera/estate)	Periodo compreso tra l'ora successiva al tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 campagna (preferibilmente in primavera/estate)	Periodo compreso tra l'ora successiva al tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 campagna (preferibilmente in primavera/estate)

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

3.5 Qualità dell'aria

Parametri	Numeri di campagne		
	AO	CO	PO
PTC, PM10, PM2.5, NO, NOx, NO2, CO, SO2, O3, Metalli pesanti, Benzene, Meteo	1 campagna da 7 giorni	1 campagna da 14 giorni da svolgere a cadenza trimestrale e/o in concomitanza con le attività di cantiere	1 campagna da 14 giorni a cadenza trimestrale il primo anno di esercizio e poi ogni 5 anni di vita dell'impianto

3.6 Ambiente e clima

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Ambiente e clima	Dati di inagliamenti; Dati meteorologici;			Continuo nella fase di esercizio dell'impianto

3.7 Emissioni acustiche

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Emissioni acustiche	Potenza sonora e frequenze		2 campagne della durata di due giorni	

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**7. BIBLIOGRAFIA**

- Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) All. A. 30 - Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) - Regione Siciliana Assessorato Territorio e Ambiente - Dipartimento dell'Ambiente Servizio 3 "Assetto Del Territorio E Difesa Del Suolo".
- Belli M, Patriarca M, Segà M (Ed.). Guida Eurachem. Terminologia per le misurazioni analitiche - Introduzione al VIM 3. Traduzione italiana. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2013. (Rapporti ISTISAN 13/41).
- Kunz T. H., Thomas D. W., Richards G. C., Tidemann C. R., Pierson E. D., Racey P. A., 1996. Observational Techniques for Bats. In: Wilson D. E., Cole F. R., Nichols J. D., Rudran R., Foster M. S. (Eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals. Washington e Londra, Smithsonian Institution Press: 105-114.
- Viterale L., Oppedisano R., "L'importanza delle analisi del terreno nella fertilizzazione delle colture agrarie", ARSSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, Collana Informativa 2011.

- Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra. Regione Piemonte – Direzione Agricoltura.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale.
- P. Agnelli, A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi, 2004. "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia" – Quaderni di conservazione della natura".
- Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.
- Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra. Regione Piemonte – Direzione Agricoltura.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale.
- PMA di cave a cielo aperto – Dr. Geol. Francesco La Mendola