

REGIONE SICILIANA
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNI DI MARSALA E DI TRAPANI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 40 MW,
SU TERRENO AGRICOLO SITO NEL COMUNE DI MARSALA (TP) IN CATASTO
AL FG. 137 P.LLE 3, 4, 182, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 122, 126, 196 E AL FG.
138, P.LLE 138, 213, 53, 54, 121, 160, 117, 119, 120, 96, 97, 100, 104, E ALTRE AFFERENTI
ALL'IMPIANTO DI UTENZA E ALLE OPERE DI RETE NEI COMUNI DI MARSALA E DI TRAPANI (TP)

Timbro e firma del progettista

Capital Engineering snc

Ing. Vincenzo Massaro



Capital Engineering snc

Ing. Salvatore Li Vigni



Dott. Francesco Lillo



Timbri autorizzativi

PROGETTO DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello prog.	ID Terna spa	Tipo Elabor.	N.ro Elabor.	Project ID	NOME FILE	DATA	SCALA
PDef	202302626	Relazione	24	MESSINELLO- PV01a	MESSINELLO-PV01a PMA del 22 05 24.docx	24.05.2024	-

REVISIONI

VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
Rev.00	24.05.2024	Prima emissione	MTM-FL	AM	VM

IL PROPONENTE

MESSINELLO SOLAR srl

Sede legale: Via San Damiano, 2
20122 Milano
P.IVA 12830470964

PROGETTO DI



Capital Engineering S.n.c.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: info@capitalengineering.it



Sede legale: Via Montenevoso, 110
57023 - Cecina (LI)
e-mail: francesco.lillo@gmail.com

SU INCARICO DI



Coolbline S.r.L.
Sede legale: Via Trinacria, 52 - 90144 - Palermo
e-mail: autorizzazioni@coolbline.it

Sommarrio

1	Premessa.....	2
2	Inquadramento normativo.....	2
3	Componenti ambientali oggetto del Progetto di Monitoraggio Ambientale.....	3
3.1	Atmosfera.....	3
3.2	Rumore.....	5
3.3	Suolo.....	6
3.4	Acque sotterranee.....	9
3.5	Acque superficiali.....	11
3.6	Campi elettromagnetici.....	14
3.7	Biodiversità.....	17
3.7.1	Vegetazione.....	18
3.7.2	Fauna.....	19
3.7.3	Tempistiche PMA biodiversità.....	22
3.8	Paesaggio.....	23
4	Conclusioni.....	25

1 Premessa

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto di un impianto agrivoltaico denominato "MESSINELLO-PV01a", da realizzarsi tra i comuni di Marsala e Trapani (TP), è redatto con riferimento alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e alle Linee Guida SNPA 28/2020.

2 Inquadramento normativo

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.

Nell'ambito delle direttive comunitarie, la direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali;
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Il Monitoraggio Ambientale, relativamente alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), rappresenta l'insieme delle attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale 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.

Relativamente ai riferimenti normativi nazionali, il D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale. Difatti l'articolo 25, comma 4 del sopra citato D. Lgs. 152/2006 e s.m.i riporta che il provvedimento di VIA deve contenere "[...] le eventuali e motivate condizioni ambientali che definiscono le misure per il monitoraggio degli impatti ambientali significativi e negativi, anche tenendo conto dei contenuti del progetto di monitoraggio ambientale predisposto dal proponente ai sensi dell'articolo 22, comma 3, lettera e) [...]".

3 Componenti ambientali oggetto del Progetto di Monitoraggio Ambientale

Come accennato nel precedente capitolo, ai sensi delle Linee Guida SNPA 28/2020 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.

Relativamente al progetto in oggetto, e a valle delle analisi condotte durante la redazione dello Studio di Impatto Ambientale, è stato ritenuto opportuno valutare il Progetto di Monitoraggio Ambientale per le seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Suolo;
- Acque sotterranee;
- Acque superficiali;
- Campi elettromagnetici;
- Vegetazione;
- Fauna;
- Paesaggio.

La scelta delle aree da monitorare è stata effettuata sulla base dei seguenti criteri differenziati:

- rappresentatività in relazione alle diverse unità ecologiche e paesaggistiche;
- sensibilità, ovvero saranno considerate aree che risultino avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore ecologico, paesaggistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto;
- presenza di attività critiche connesse alla costruzione del progetto sotto il profilo del potenziale impatto sulle componenti in esame;
- aree previste di occupazione temporanea per le attività di costruzione della viabilità ed opere accessorie.

I punti di monitoraggio sono valutati tenendo conto della localizzazione delle opere in progetto nel contesto geografico. Il progetto di monitoraggio considera le varie fasi d'opera in maniera differenziata come di seguito descritto, con i dovuti adeguamenti in funzione delle varie fasi.

3.1 Atmosfera

Le attività di esercizio dell'impianto agrivoltaiico MESSINELLO-PV01a non prevedono emissioni in atmosfera che possano pregiudicare la qualità dell'aria. Si prevede quindi di limitare il monitoraggio ambientale della componente atmosfera esclusivamente alla fase di cantiere e considerando i valori dei principali indicatori atmosferici mediamente sottosoglia rispetto ai limiti di legge previsti (D.Lgs 155/2010).

Difatti in fase di cantiere, una produzione temporanea di emissioni in atmosfera sarà legata prevalentemente:

- ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti;

- alle emissioni di polveri limitate al transito dei mezzi di cantiere, e alle attività di scavo e da movimentazione terre;
- al traffico indotto (trasporto addetti e trasporto terre di scavo).

Il monitoraggio nella fase di cantiere (corso d'opera) sarà effettuato considerando i seguenti indicatori correlabili alle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico:

- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM10): deriva, ad esempio, dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare su gomma, a seguito dell'usura di freni e pneumatici e al risollevarimento di polveri, depositate sulla carreggiata. Tale particolato ha la caratteristica di penetrare nel tratto superiore delle vie aeree o tratto extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe) causando irritazioni, secchezza, infiammazioni del naso e della gola e fenomeni di sensibilizzazione sfocianti anche in manifestazioni allergiche;
- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm (PM2,5): è costituito dal 60% dal PM10, che ne rappresenta la frazione più piccola, e dai prodotti derivanti dalle reazioni chimico - fisiche tra i gas di scarico degli autoveicoli ed alcuni elementi presenti nell'atmosfera. Il PM2,5 è anche definito come "frazione respirabile" poiché ha la caratteristica di penetrare fino alle parti più inferiori dell'apparato respiratorio o tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi, alveoli polmonari) provocando gravi malattie respiratorie e inducendo formazioni neoplastiche.

Contestualmente a tali parametri, in tutte le fasi del monitoraggio, per ogni campagna di misura si prevedono campionamenti dei parametri meteorologici quali: velocità e direzione del vento VV, pressione P, temperatura T, radiazione solare totale, umidità relativa Ur e precipitazioni in modo da poter correlare i valori raccolti anche alle condizioni atmosferiche specifiche.

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si terrà in considerazione quanto previsto dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, n.155. In ogni caso, qualunque sia la tecnica o la metodologia applicata per effettuare le misure, essa risponderà ai requisiti di precisione e sensibilità richiesti dalla normativa in vigore accompagnati da certificati di accreditamento per il metodo utilizzato.

Dato che l'impianto agrivoltaico si sviluppa tra i comuni di Marsala e Trapani, in un intorno avente raggio di circa 2,5 km, e più in dettaglio:

- il sistema agrivoltaico costituito dai moduli fotovoltaici, dalle strutture di sostegno dei moduli, dalle relative opere accessorie, civili ed elettriche, e dalla componente agricola e pastorale dell'impianto, saranno realizzati all'interno di più lotti di terreno nella disponibilità del proponente ubicati entro un raggio di circa 2 km, in località "Messinello" del comune di Marsala (TP),
- i cavidotti MT interni alle Aree A, B, C e D e di raccolta tra di esse, ricadono nel comune di Marsala;
- l'impianto di utenza interessa in parte il comune di Marsala e in parte il comune di Trapani;
- la cabina di sezionamento ricade nel comune di Trapani;

- la nuova Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale denominata “Borgo Zaffarana” (opera di rete, di seguito anche “nuova SE RTN Borgo Zaffarana”), in cui è previsto il collegamento dell’impianto in oggetto alla RTN, ricade nel comune di Trapani,

sono stati individuati numero 3 punti di monitoraggio, ciascuno corrispondente al punto di massima prossimità con le varie aree di cantiere.

Di seguito vengono riportate, per ciascun punto di monitoraggio individuato, le informazioni riguardanti i parametri da monitorare, la localizzazione, la durata del singolo campionamento, la frequenza di monitoraggio.

Fase	Parametro	Stazione	Localizzazione (WGS84)	Frequenza	Durata singolo campionamento
Corso d’opera	PM 10	ATM01	37.827747 - 12.667189	n. 1 rilievo	5 gg
	PM 2,5				
	PM 10	ATM02	37.825883 - 12.675490		
	PM 2,5				
	PM 10	ATM03	37.847044 - 12.636374		
	PM 2,5				

Tabella 3.1.1 – Monitoraggio componente “Atmosfera”

Al termine di ogni campagna di misura i dati saranno raccolti ed elaborati al fine di valutare l’interferenza subita, mettendo in relazione i valori misurati con i valori di normativa, allo scopo di verificare il rispetto degli standard di sicurezza per la protezione della salute pubblica e la protezione della vegetazione come previsto da normativa.

Si vuol ad ogni modo precisare che, pur considerando il carattere temporaneo delle emissioni delle polveri e fumi generate dai mezzi di cantiere, al fine di mitigare gli eventuali impatti si impiegheranno misure di mitigazione quali:

- lavare le ruote dei mezzi in uscita dal cantiere;
- spazzolare la viabilità afferente ai cantieri;
- bagnare i terreni interessati dalle operazioni di cantiere, al fine di abbattere il sollevamento della polvere;
- coprire i carichi trasportati che possono essere dispersi durante il trasporto dei materiali;
- schermare con pannelli antipolvere il materiale inerte stoccato;
- definire il flusso dei mezzi d’opera in arrivo nell’area di cantiere, ed evitare l’aggravarsi delle condizioni di traffico lungo la viabilità interessata al trasporto.

Per osservare graficamente l’ubicazione dei punti di monitoraggio, si rimanda all’elaborato di progetto “Tav.47 Punti del monitoraggio ambientale”.

Si precisa che la posizione esatta e definitiva dei punti di monitoraggio mostrati nella tabella precedente sarà valutata in sede di inizio del monitoraggio ambientale in accordo con le necessità di cantierizzazione.

3.2 Rumore

Per il Monitoraggio Ambientale della componente “rumore”, il parametro da monitorare è il clima acustico.

Sulla base degli Strumenti Urbanistici vigenti nel comune interessato, l'area di progetto nonché quella in cui ricadono i vari ricettori monitorati (si veda l'elaborato di progetto "Rel.29 Rapporto di misura ante operam e valutazione previsionale di impatto acustico ambientale"), presentano destinazione d'uso esclusivamente agricolo: i limiti applicati secondo il D.P.C.M. del 14/11/1997 risultanti in Classe II sono riportati nella seguente tabella.

Zona Urbanistica	Zonizzazione Acustica	Limite immissione diurno in dB(A)	Limite emissione diurno in dB(A)
Verde Agricolo Ricettori in campo libero: Da R1 a R13	Classe II	55	50

Tabella 3.2.1 – Limiti rumore immissione - emissione

Nella seguente tabella, invece, sono riportati le posizioni dei punti di misura da cui è stato effettuato il monitoraggio del clima acustico per la fase di cantiere (corso d'opera) e di esercizio (post operam) dell'impianto agrivoltaico.

Fase	Parametro	Stazione	Localizzazione (WGS84)	Frequenza	Durata singolo campionamento
Corso d'opera	Clima acustico	RM01	37.826087 - 12.675899	n. 1 rilievo	1 g
		RM02	37.828120 - 12.667078		
Post Operam	Clima acustico	RM01	37.826087 - 12.675899	n. 1 rilievo	1 g
		RM02	37.828120 - 12.667078		

Tabella 3.2.2 – Monitoraggio componente "Rumore"

Dai rilievi effettuati in sito e dall'analisi elaborata, è stato possibile dimostrare che:

- durante la fase di esercizio dell'impianto, i valori limite sono verificati;
- durante la fase di cantiere alcune lavorazioni temporanee comporteranno il superamento dei valori massimi delle immissioni sonore previste dalla normativa vigente, per cui necessario richiedere e acquisire una deroga rilasciata dall'Ufficio Tecnico del Comune di competenza al superamento momentaneo dei livelli di rumore prodotti.

Per approfondire la valutazione preliminare condotta sul clima acustico, si rimanda all'elaborato di progetto "Rel.29 Rapporto di misura ante operam e valutazione previsionale di impatto acustico ambientale").

3.3 Suolo

Per la componente suolo non è previsto il monitoraggio ante operam in quanto si ritiene che la caratterizzazione effettuata in fase di redazione dell'elaborato di progetto "Rel.09 Studio di Impatto Ambientale" sia sufficiente a descrivere le condizioni attuali, antecedenti all'inizio lavori.

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- Fase in corso d'opera:
 - controllo periodico delle indicazioni riportate nell'elaborato "Relazione Terre e Rocce da scavo e Piano Preliminare di Utilizzo" durante le fasi di lavorazione salienti, redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017 (si veda l'elaborato di progetto sopra citato "Rel.12");
 - prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare che lo stoccaggio avvenga sulle stesse. Inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1,5 m e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno,
 - verificare le tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra,
 - al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo, se necessario, opere di ingegneria naturalistica,
 - verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero (non previsto da progetto) sia smaltito secondo le modalità consentite;
- Fase post operam:
 - verificare l'eventuale instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
 - prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti;
 - verificare il corretto ripristino dei suoli previsto nello Studio di Impatto Ambientale, nelle aree temporaneamente interessate durante la fase di cantiere, destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Come riportato nell'elaborato "Rel.12 Relazione Terre e Rocce da scavo e Piano Preliminare di Utilizzo", i parametri di controllo per un'esecuzione coerente al progetto di monitoraggio sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

In particolare, nel Piano Preliminare di Utilizzo terre e rocce da scavo sono stati individuati numero 189 punti di prelievo da campionare durante la fase di corso d'opera, di cui numero 174 in corrispondenza delle geometrie areali dell'impianto agrivoltaico MESSINELLO-PV01a e numero 15 in corrispondenza del tracciato dei cavidotti.

Per ogni punto di monitoraggio, saranno prelevati almeno due campioni (uno per ogni metro di profondità). Nell'eventualità di scavi con profondità maggiore di 2 m, l'allegato 2 di cui sopra descrive le seguenti modalità di campionamento:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per visualizzare l'ubicazione dei punti di monitoraggio in corso d'opera sopra descritti, si rimanda all'elaborato di progetto "Tav.40 Planimetria Piano Preliminare di Utilizzo terre e rocce da scavo".

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno condotte ai sensi dell'allegato 4 al DPR 120/2017. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del citato DPR. A tale set analitico per il progetto dell'impianto in oggetto, a causa della presenza in prossimità delle aree interessata all'installazione di strada di pubblica utilità e della linea ferroviaria, è necessario aggiungere BTEX e IPA.

Dunque, le analisi chimiche dei campioni di terre e rocce di scavo saranno condotte sulla seguente lista delle sostanze:

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

Come da allegato 4 di cui sopra "i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione".

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) descritte nelle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, di cui nella seguente tabella se ne riporta un estratto relativamente alle sostanze sopra elencate.

In fase di esercizio (post operam) sarà prodotto un report annuale volto alla verifica della corretta gestione del sito: si prevede il campionamento e l'analisi in un punto rappresentativo in corrispondenza di ciascun lotto di terreno, e dell'area in cui è prevista l'installazione della cabina di sezionamento.

3.4 Acque sotterranee

Il Monitoraggio Ambientale della componente "acque sotterranee" ha come obiettivo di rilevare eventuali variazioni qualitative e quantitative delle falde freatiche dovute all'installazione dell'impianto agrivoltaico MESSINELLO-PV01a (fasi corso in opera e post operam).

Per ogni punto di campionamento il personale tecnico incaricato avrà cura di compilare la "Scheda della stazione di monitoraggio".

Per l'attrezzatura che viene a contatto con l'acqua da campionare, bisogna utilizzare specifiche procedure di pulizia interna ed esterna.

In conformità a quanto previsto nell'Allegato 4 del D. lgs. 30/2009, in corrispondenza di tutti i pozzi e piezometri di monitoraggio è raccomandato il rilevamento del livello della falda idrica sotterranea, al fine di descrivere lo stato fisico dei siti e come supporto per interpretare le variazioni stagionali o le tendenze nella composizione chimica delle acque sotterranee. La misurazione del livello della falda, può seguire procedure differenti in relazione alle condizioni idrauliche del pozzo e al suo stato di funzionamento.

Lo stato dell'arte delle procedure di campionamento prevede che le acque di falda in pozzo o in piezometro possano essere campionate in modalità statica o dinamica.

Il campionamento delle acque di falda viene prevalentemente effettuato in condizioni dinamiche, metodo tra l'altro indicato nel D.lgs. 152/2006 (Allegato 2 alla parte V) come rappresentativo della composizione delle acque sotterranee. Il campionamento in condizioni statiche (con bailer) può essere applicato in pozzi/piezometri non attrezzati con pompa solo nei seguenti casi:

- pozzi/piezometri siano di dimensioni estremamente ridotte, o poco produttivi, o caratterizzati da profondità eccessiva della superficie piezometrica (casi in cui non può essere eseguito il campionamento dinamico con pompa);
- presenza di contaminanti in fase separata (LNAPL e DNAPL).

Nel campionamento dinamico il prelievo del campione viene effettuato, a seguito di una procedura di spurgo, con l'utilizzo di una pompa per l'estrazione dell'acqua di falda. Questa metodica consente un prelievo più efficace delle acque sotterranee, garantendo la maggiore rappresentatività del campione rispetto alle condizioni reali dell'acquifero e del relativo corpo idrico sotterraneo da monitorare.

Nel prelievo del campione di acqua sotterranea occorrerà adottare specifici accorgimenti (tecniche di trattamento in campo e di conservazione) volti a limitare eventuali modificazioni chimiche, fisiche e biologiche del campione, prima che questo venga analizzato.

Il tipo di contenitore da utilizzare per il campionamento, il trattamento in campo e la quantità di campione da prelevare devono essere compatibili con quanto specificato dalla norma di riferimento adottata per la specifica tecnica analitica utilizzata.

In fase di trasporto i campioni sigillati devono essere allocati all'interno di opportuni contenitori che consentano la loro corretta conservazione riducendo al minimo le possibili alterazioni, al fine di garantire l'integrità e la rappresentatività dei campioni prelevati. Tutti i campioni devono essere trasportati in condizioni refrigerate, utilizzando frigoriferi portatili o panetti refrigeranti, e al riparo da fonti luminose; in laboratorio saranno adottate per ogni aliquota le procedure di conservazione specifiche per la classe di parametri da determinare. In attesa delle analisi di laboratorio, i campioni devono essere conservati e custoditi in un'apposita struttura con adeguate capacità d'immagazzinamento e conservazione.

I campioni di acque sotterranee, unitamente ad una copia del Verbale di campionamento, devono essere fatti pervenire ai laboratori incaricati di effettuare le determinazioni analitiche. Occorrerà verificare che, all'arrivo in laboratorio, la temperatura all'interno del box contenitore dei campioni sia di 5°C r 3°C (cfr. ISO 5667-3). Il Verbale di campionamento dovrà essere controfirmato per accettazione dal personale del laboratorio o dal personale preposto a tale attività dal Direttore della Struttura Territoriale, che dovrà inoltre accertarsi che le condizioni di trasporto indicate nella presente procedura siano state rispettate.

Il laboratorio dovrà anche accertare la corrispondenza di tipologie e numero di aliquote presenti, rispetto a quelle previste in base al set analitico da determinare, annotando, nel campo "Note" della sezione dedicata del Verbale di campionamento, eventuali difformità riscontrate nel campione consegnato.

I parametri da rilevare nell'area di impianto secondo la procedura sopra descritta saranno quelli indicati nella tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5.

I punti da monitorare per la componente acque sotterranee nella fasi di corso d'opera e post opeam sono stati posizionati in funzione dello studio idrogeomorfologico condotto per il presente progetto e descritto nell'elaborato di progetto "Rel.07 Studio idrogeomorfologico", nelle zone in cui è stata individuata la direzione di flusso delle acque sotterranee.

Fase	Parametro	Stazione	Localizzazione (WGS84)	Frequenza	Durata singolo campionamento
Corso d'opera	Tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5	A_SOT01	37.827727 - 12.665102	n. 1 campionamento/6 mesi	1 g
		A_SOT02	37.832579 - 12.680020		
Post Operam	Tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5	A_SOT01	37.827727 - 12.665102	n. 1 campionamento/6 mesi	1 g
		A_SOT02	37.832579 - 12.680020		

Tabella 3.4.1 – Monitoraggio componente "Acque sotterranee"

Per osservare graficamente l'ubicazione dei punti di monitoraggio, si rimanda all'elaborato di progetto "Tav.47 Punti del monitoraggio ambientale".

Si precisa che la posizione esatta e definitiva dei punti di monitoraggio mostrati nella tabella precedente sarà valutata in sede di inizio del monitoraggio ambientale in accordo con le necessità di cantierizzazione.

3.5 Acque superficiali

Il Monitoraggio Ambientale della componente "acque superficiali" ha come obiettivo di rilevare eventuali variazioni qualitative e quantitative dei corsi d'acqua superficiali dovute all'installazione dell'impianto agrivoltaico MESSINELLO-PV01a (fase corso in opera).

Risulta dunque necessario determinare la localizzazione delle opere in progetto rispetto alla presente componente ambientale analizzata (si vedano gli elaborati di progetto "Tav.31 Inquadramento su ortofoto delle opere di impianto su bacini idrografici" e "Tav.32 Inquadramento su cartografia catastale delle opere di impianto su bacini idrografici").

Si precisa che, ai sensi degli artt. 93 e 96 del Rd 523/1904 e ss.mm.ii, in fase di progettazione sono state rispettate le distanze di almeno 10 m dagli argini dei corsi d'acqua indirettamente interessate dalla installazione delle opere in progetto.

Difatti, come si evince dagli elaborati sopra citati, le opere in progetto non interferiscono con i corsi d'acqua ad eccezione di:

- attraversamenti di tratti dei cavidotti MT e 36 kV con alcuni corsi d'acqua;
- attraversamenti tra viabilità di nuova realizzazione costituita da materiale drenante, interna all'area di impianto.

Al fine di non variare il regime idrico degli elementi idrici indirettamente interessati, gli attraversamenti tra i corsi d'acqua e i cavidotti interrati MT e 36 kV verranno risolti con i seguenti metodi definiti nel D.S.G. 119/2022:

- in subalveo con scavo;
- in subalveo con tecniche no-dig;
- con collocazione su manufatti esistenti.

Laddove la viabilità di nuova realizzazione interna all'area di impianto interferisca con un corso d'acqua, saranno realizzati degli scolarari dimensionati con riferimento ad eventi di piena caratterizzati da un Tempo di Ritorno T_r uguale a 200 anni, secondo quanto specificato al paragrafo 5.1.2.3 "Compatibilità idraulica" delle Norme Tecniche per le costruzioni approvate con il D.M. 17/01/2018, e al paragrafo C5.1.2.3 della Circolare del Consiglio Superiore Lavori Pubblici n. 7 de 21/01/2019, in maniera tale da non alterare il regime idrico del corso d'acqua interessato.

Il Monitoraggio Ambientale sulla componente acque superficiali sarà condotto ai sensi della normativa tecnica vigente (D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, Delibera del Consiglio SNPA – Seduta del 22/02/2018 – Doc. n. 25/18).

Il personale coinvolto nelle attività di campionamento dovrebbe sempre portare in campo il programma di monitoraggio o quanto meno tutta la documentazione bibliografica e documentale contenente le indicazioni relative a:

- coordinate del punto di campionamento, descrizione dei siti che si andranno a campionare corredati da adeguata cartografia;
- tipologia di campionamento da effettuare (manuale/automatico);
- parametri da analizzare;
- la tipologia di bottiglie e contenitori da utilizzare, le loro chiusure e gli scopi per i quali dovrebbero essere impiegati;
- la descrizione dei reagenti stabilizzanti in aggiunta alle misure di sicurezza in caso di sversamenti, o contatto con pelle ed occhi;
- parametri da campo;
- frequenze di monitoraggio;
- modalità di trasporto e conservazione campioni.

La scelta della tecnica di campionamento riveste un'importanza strategica al fine di eliminare o ridurre al minimo qualsiasi fonte di contaminazione. Tra queste devono essere considerate quelle ascrivibili alle apparecchiature di campionamento, le quali potrebbero dar luogo a fenomeni di adsorbimento o di rilascio di analiti e rappresentare una rilevante fonte di incertezza di misura da associare al risultato analitico.

Un ulteriore fattore che può condizionare la qualità di una misura, è rappresentato dalla contaminazione incrociata, ovvero dal potenziale trasferimento di parte del materiale prelevato da un punto di campionamento ad un altro, nel caso in cui non venga accuratamente pulita l'apparecchiatura di campionamento tra un prelievo ed il successivo.

Ne deriva che nell'ambito di un processo la predisposizione di accurate procedure di decontaminazione delle apparecchiature di campionamento nonché dei contenitori per il trasporto dei campioni assume una notevole rilevanza. L'accessibilità al sito di campionamento e la posizione dell'operatore giocano un ruolo importante sulla scelta delle attrezzature e dell'equipaggiamento adatto a seconda della tipologia di corpo idrico e della richiesta dell'attività.

Qualora possibile, è preferibile procedere al campionamento immergendo direttamente il contenitore nel corpo idrico da campionare oppure si ricorre all'ausilio di attrezzature (cucchiaio in acciaio inossidabile, secchio o altro dispositivo) e al successivo trasferimento nel contenitore di raccolta; durante quest'ultima operazione è molto importante assicurarsi che il dispositivo non venga a contatto con i contenitori di campioni. In entrambi i casi i contenitori devono essere opportunamente etichettati.

Possono essere utilizzati una varietà di metodi e strumentazioni, tra i quali:

- immersione del contenitore del campione;
- campionatori automatici.

Una volta raggiunto il sito da campionare è buona prassi effettuare un sopralluogo al fine di verificare l'accuratezza del sito di campionamento (coordinate, numero di punti di campionamento, esatta posizione) nonché effettuare la scelta della tipologia più idonea di prelievo da effettuare.

Una volta verificata la possibilità o meno di campionare si può procedere con le operazioni di prelievo.

Il prelievo deve ordinariamente essere effettuato lungo il flusso principale del corso d'acqua a circa 10 cm dal pelo libero, evitando sia i punti morti, sia quelli particolarmente turbolenti e, nei limiti del possibile, gli ammassi di alghe o di detrito organico.

In linea generale il volume del campione dipende dalle determinazioni da eseguire e dal metodo di analisi impiegato. E' preferibile prelevare in ogni caso quantità di campione in eccesso e di distribuirlo in più contenitori, in modo da premunirsi dalla possibilità di perdita del campione per eventuali incidenti ed avere la possibilità di compiere ulteriori accertamenti se ritenuti in seguito necessari.

Per evitare la contaminazione dei campioni è opportuno indossare un nuovo paio di guanti in lattice monouso (non talcati) o in vinile per ogni stazione di prelievo. Tali dispositivi di protezione devono essere calzati dall'operatore immediatamente prima del prelievo e devono essere sostituiti ogni qual volta ne sia compromessa l'integrità.

Le etichette utilizzate per identificare i campioni devono essere resistenti all'acqua, al congelamento e all'essiccazione, non si devono staccare né diventare illeggibili. Devono, inoltre, essere idonee per essere utilizzate in situ.

Ciascun campione deve essere abbinato ad un codice identificativo univoco al quale corrispondono le seguenti informazioni:

- data prelievo ed ora;
- sito di campionamento;
- codice sito di campionamento;
- descrizione del campione;
- elenco parametri analitici richiesti.

Per aumentare il tempo di trasporto e di conservazione del campione è opportuno ricorrere al suo raffreddamento e/o congelamento.

In linea di principio viene considerato idoneo un campione consegnato al laboratorio entro sei ore dal prelievo, indipendentemente dalla temperatura di trasporto, in quanto si ritiene che in un lasso di tempo così limitato le eventuali variazioni del campione imputabili al trasporto possano essere trascurate. Invece, nel caso in cui siano intercorse più di sei ore dal momento del prelievo alla consegna in accettazione, si rende necessaria la verifica della temperatura in ingresso.

Il raffreddamento e il congelamento del campione in fase di trasferimento del campione devono essere concordati con il laboratorio analisi. In particolar modo il congelamento richiede un controllo dettagliato del processo di raffreddamento e di scongelamento.

I recipienti devono essere protetti e sigillati durante il trasporto in modo che il campione non possa deteriorarsi o che vi sia una perdita del contenuto. E' possibile utilizzare materiale da imballaggio per proteggere i contenitori a condizione che questo non costituisca fonte di contaminazione.

Per ciascuna determinazione analitica viene stabilita una durata massima di conservazione del campione di acqua all'interno del laboratorio. Essa deve tener conto anche del tempo di trasporto dal sito di prelievo alla struttura preposta per l'analisi.

I parametri da rilevare nell'area di impianto secondo la procedura sopra descritta saranno, oltre quelli indicati nella tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5 per le acque, temperatura, ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica.

Di seguito vengono riportate le informazioni riguardanti il monitoraggio previsto per la componente acque superficiali.

Fase	Parametro	Stazione	Localizzazione (WGS84)	Frequenza	Durata singolo campionamento
Corso d'opera	Tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5	A_SUP01	37.830801 - 12.664705	n. 1 campionamento/6 mesi	1 g
		A_SUP02	37.831312 - 12.671745		
		A_SUP03	37.830004 - 12.670515		
		A_SUP04	37.835557 - 12.663525		
		A_SUP05	37.847785 - 12.638079		
Post Operam	Tabella 2 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Titolo V Allegato 5	A_SUP01	37.830801 - 12.664705	n. 1 campionamento/6 mesi	1 g
		A_SUP02	37.831312 - 12.671745		
		A_SUP03	37.830004 - 12.670515		
		A_SUP04	37.835557 - 12.663525		
		A_SUP05	37.847785 - 12.638079		

Tabella 3.5.1 – Monitoraggio componente "Acque superficiali"

Per osservare graficamente l'ubicazione dei punti di monitoraggio, si rimanda all'elaborato di progetto "Tav.47 Punti del monitoraggio ambientale".

Si precisa che la posizione esatta e definitiva dei punti di monitoraggio mostrati nella tabella precedente sarà valutata in sede di inizio del monitoraggio ambientale in accordo con le necessità di cantierizzazione

3.6 Campi elettromagnetici

L'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) è condotta, ai sensi del Titolo VIII, Capo IV del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. "Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro", come modificato e integrato dal D. Lgs. 159/2016, che attua la Direttiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.

Le caratteristiche dei CEM e le relative interazioni con i soggetti esposti variano in base alla frequenza. Nella gamma di frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz, l'energia associata al campo magnetico non è in grado di causare ionizzazione, ovvero l'alterazione dei legami chimici e delle strutture atomiche, di atomi e molecole nei sistemi biologici; pertanto, i CEM rientrano tra gli agenti fisici identificati come "radiazioni non ionizzanti".

Secondo la classificazione in funzione della frequenza adottata dalla International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) si possono definire:

- campi statici e campi variabili nel tempo fino a 1 Hz (campi quasi statici);
- campi a bassa frequenza (1 Hz -100 kHz);

- campi a frequenze intermedie (100 kHz -10 MHz);
- campi ad alta frequenza (10 MHz – 300 GHz).

Gli effetti scientificamente accertati associati all'esposizione ai CEM sono gli effetti acuti per i quali è ben definito il meccanismo d'interazione e in relazione a cui è possibile individuare soglie di insorgenza. Pertanto, l'ICNIRP definisce i limiti solo per gli effetti accertati.

Gli effetti acuti si distinguono in effetti di tipo diretto, derivanti dall'interazione diretta del campo con i tessuti biologici, ed effetti di tipo indiretto, provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico, che potrebbero essere causa di un pericolo per la salute e sicurezza (quali l'interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo; il rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici; l'innescio di dispositivi elettro-esplosivi; gli incendi e le esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili a causa di scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche; le correnti di contatto IC).

Pertanto, i soggetti portatori di dispositivi medici o inclusi metallici, insieme ad altre tipologie di lavoratori (ad esempio donne in gravidanza e minori), rientrano nella categoria dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM, per la quale deve essere condotta una valutazione specifica del rischio e devono essere attuate specifiche misure di prevenzione e protezione nonché di sorveglianza sanitaria.

Nel campo delle basse frequenze ($f < 100$ kHz), come per il caso del presente progetto ($f = 50$ Hz), gli effetti diretti associati all'esposizione ai CEM sono relativi alla possibile stimolazione degli organi sensoriali, nervi e muscoli (effetti non termici). Nel campo delle alte frequenze ($f > 10$ MHz) gli effetti diretti sono relativi alla possibile generazione di fenomeni di riscaldamento dei tessuti (effetti termici). Alle frequenze intermedie (100 kHz – 10 MHz) si associano sia effetti di stimolazione sia effetti di tipo termico.

La Direttiva 2013/35/UE recepita nel Testo Unico sulla Sicurezza attraverso il D. Lgs. 159/2016, fa riferimento esclusivamente agli effetti acuti associati all'esposizione ai CEM poiché attualmente non si dispone di prove scientifiche accertate dell'esistenza di un nesso causale fra l'esposizione ai CEM ed i possibili effetti a lungo termine, compresi i possibili effetti cancerogeni.

Nell'allegato XXXVI parte II del Testo Unico sulla Sicurezza, vengono definiti i valori limite di esposizione e i valori di azione relativi agli effetti non termici di tipo sanitario e sensoriale, di seguito riportati per comodità:

Tabella 3 – VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE (VLE) – EFFETTI NON TERMICI

TABELLE ALLEGATO XXXVI PARTE II	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA		TIPO DI EFFETTO		CONDIZIONE DI ESPOSIZIONE	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/NOTE
				SENSORIALE	SANITARIO		
A1	0 – 1 Hz	Induzione magnetica esterna B_2 [T]	I VLE per le frequenze inferiori a 1 Hz sono limiti per il campo magnetico statico la cui misurazione non è influenzata dalla presenza del soggetto esposto.	2		Condizioni di lavoro normali	I VLE relativi agli effetti sensoriali sono connessi a disturbi dell'organo di equilibrio umano (vertigini e altri effetti fisiologici) risultanti principalmente da movimenti in un campo magnetico statico.
				8		Esposizione localizzata degli arti	
					8	Condizioni di lavoro controllate	Il VLE relativo agli effetti sanitari è applicabile su base temporanea durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla prassi o dal processo. Le condizioni di lavoro controllate prevedono l'adozione di misure di protezione specifiche quali il controllo dei movimenti al fine di prevenire possibili effetti sensoriali e l'informazione dei lavoratori.
A2	1 Hz \leq f < 3 kHz	Campo elettrico interno (<i>in situ</i>) E_{int} [V/m]			1,1		I VLE relativi agli effetti sanitari sono correlati alla stimolazione elettrica di tutti i tessuti del sistema nervoso centrale e periferico all'interno del corpo, compresa la testa.
	3 kHz \leq f \leq 10 MHz				$3,8 \times 10^{-4} f$		
A3	1 Hz \leq f < 10 Hz	Campo elettrico interno (<i>in situ</i>) E_{int} [V/m]		0,7 / f			I VLE relativi agli effetti sensoriali sono correlati agli effetti del campo elettrico sul sistema nervoso centrale nella testa, cioè fosfeni retinici e modifiche minori e transitorie di talune funzioni cerebrali. f è la frequenza espressa in Hertz [Hz]. I VLE sono valori di picco in termini temporali che sono pari ai valori efficaci moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione si basa di norma sul metodo del picco ponderato. Possono essere applicate procedure di valutazione alternative scientificamente provate e convalidate purché conducano a risultati comparabili.

Figura 3.6.1 – Valori limite di esposizione (VLE) - Effetti non termici

Alle esposizioni non professionali si applicano le disposizioni generali del TUS e i limiti per la popolazione fissati dalla legislazione nazionale vigente.

Nel caso di esposizioni a campi multisorgente o esposizioni a campi multifrequenza (campi non sinusoidali, ovvero campi caratterizzati da molteplici armoniche in frequenza), la valutazione dell'esposizione si basa di norma sul metodo della somma spettrale, come indicato nell'Allegato IV alla Raccomandazione Europea 1999/519/CE. Il metodo conduce alla determinazione di un indice adimensionale, il cui valore deve essere inferiore ad 1 o a 100 se espresso in percentuale, al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni normative.

Il metodo della somma spettrale non considera le relazioni di fase delle diverse componenti spettrali che tuttavia assumono rilevanza nel caso del regime degli effetti non termici. In questi casi la valutazione basata sul metodo della somma spettrale fornisce risultati estremamente conservativi. Ai fini di una valutazione più realistica si potrebbe considerare la possibilità di adottare il metodo del picco ponderato anche per le esposizioni di carattere non professionale alle basse frequenze.

Essendo la tipologia di esposizione determinata dalla specifica attività svolta dal lavoratore, ne consegue che a uno stesso lavoratore, in funzione dell'attività svolta, potranno applicarsi i limiti di esposizione stabiliti dal TUS piuttosto che i limiti per la popolazione.

Per i lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM si applicano ulteriori restrizioni e si richiede una valutazione specifica del rischio.

I limiti per l'esposizione della popolazione e per le esposizioni non professionali sono definiti dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e dai relativi decreti attuativi:

- **DPCM 8 luglio 2003** “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” (di seguito richiamato come DPCM BF);
- **DPCM 8 luglio 2003** “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz” (di seguito richiamato come DPCM AF).

I due DPCM recepiscono (rispettivamente negli artt. 3 e 4) l’insieme delle restrizioni per la popolazione definite dalla Raccomandazione 1999/519/CE, che si articolano in limiti di base (LB) e livelli di riferimento (LR), fatta eccezione per le categorie di sorgenti riconducibili agli elettrodotti operanti alla frequenza di rete (50 Hz) e ai sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi (100 kHz – 300 GHz). Per le suddette categorie di sorgenti, i medesimi DPCM fissano specifiche restrizioni in termini di:

- **limite di esposizione**, valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione;
- **valore di attenzione**, valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **obiettivi di qualità**, sono criteri localizzativi, standard urbanistici, prescrizioni e incentivazioni per l’utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali, nonché valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti ai fini della progressiva minimizzazione dell’esposizione ai CEM.

Relativamente alla valutazione dei CEM e al calcolo delle DPA delle opere in progetto si rimanda all’ elaborato di progetto “Rel.20 Relazione campi elettromagnetici”, in cui si riportano i risultati ottenuti per ciascuna componente.

3.7 Biodiversità

Il PMA per la componente biodiversità ha lo scopo di conoscere nel dettaglio le condizioni ecologiche e le popolazioni vegetali e animali presenti nell’area di progetto e nelle aree potenzialmente influenzate (monitoraggio ante opera - AO), e di avere dati attendibili per il confronto con le azioni di cantiere (corso d’opera - CO) e durante la fase di esercizio (post opera - PO), oltre che per quanto riguarda l’eventuale fase di dismissione. Per quanto riguarda l’avifauna e la chiropterofauna, il monitoraggio adotterà l’approccio BACI (Before After Control Impact), che, oltre a valutare i possibili impatti nelle varie fasi d’opera, permette di stimare, ove possibile, l’impatto ambientale prendendo come riferimento il confronto con una o più aree di controllo (Underwood 1994, Smith 2002). La fase AO del PMA ha pertanto l’obiettivo di fotografare nel dettaglio le condizioni ecologiche prima dell’inizio dei lavori. La descrizione che ne verrà fuori avrà un

livello di approfondimento maggiore rispetto a quanto descritto in fase di Studio di Impatto Ambientale, e si concentrerà nella finestra spazio-temporale della stagione biologica precedente all'inizio delle lavorazioni. Tale fase sarà applicata alla componente faunistica, per la quale i rilievi di campo svolti in fase di studio preliminare per la stesura dello Studio di Impatto Ambientale non possono definirsi completamente esaustivi. Le fasi CO e PO hanno l'obiettivo di verificare che le previsioni sui potenziali effetti del progetto emerse in seno allo Studio di Impatto Ambientale siano coerenti con gli effettivi scenari futuri. I monitoraggi di CO e PO hanno quindi l'obiettivo di evidenziare eventuali criticità progettuali sulla componente biodiversità, avviare l'eventuale fase di allerta e porre tempestivo rimedio a indesiderati effetti imprevisti. Tali fasi saranno applicate sia per la componente faunistica, sia per la componente vegetazione.

3.7.1 Vegetazione

L'obiettivo del monitoraggio di questa componente è quello di registrare e mappare la presenza e l'abbondanza/copertura di specie vegetali selvatiche ed esotiche. Non saranno prese in considerazione aree di controllo e, poiché i cavidotti saranno realizzati quasi esclusivamente lungo il tracciato stradale privo di vegetazione, il monitoraggio sarà effettuato esclusivamente nell'area di pertinenza dell'impianto MESSINELLO-PV01a e della nuova SE RTN Borgo Zaffarana. Il monitoraggio della vegetazione tiene conto del fatto che l'opera in realizzazione prevede la continuità di utilizzo dei terreni a scopo agricolo, tutt'al più con parziale sostituzione delle essenze coltivate. Pertanto non ci si aspettano risultati riguardanti la perdita di naturalità. Tuttavia l'adozione di una fascia alberata lungo i margini dell'impianto, l'utilizzo della recinzione e le lavorazioni previste, fanno attendere una parziale colonizzazione da parte di specie pioniere potenzialmente utili all'incremento della biodiversità. Al contempo, le stesse aree di possibile colonizzazione da parte di specie selvatiche sono potenzialmente soggette a colonizzazione da parte di specie esotiche invasive. Il monitoraggio avrà dunque anche lo scopo di segnalare tempestivamente la presenza di tali specie (con particolare riferimento alle specie elencate negli allegati aggiornati del Regolamento EU 1143/2014). Nel caso di rinvenimento di tali specie, esse saranno tempestivamente segnalate per la loro immediata rimozione. Durante le fasi di CO e PO il monitoraggio della presente componente sarà effettuato due volte l'anno, durante i periodi di marzo-aprile e maggio-giugno. Verrà registrata la presenza delle specie, la copertura totale, la necessità di rimuovere specie aliene. Pertanto, tenuto conto dell'attuale condizione vegetazionale dell'area di progetto, il monitoraggio della componente vegetazione sarà effettuato raccogliendo i seguenti dati:

- stato di salute della vegetazione impiantata per la realizzazione del buffer di mitigazione visiva/paesaggistica;
- presenza e copertura di specie selvatiche;
- presenza e copertura di specie esotiche invasive.

Di seguito vengono riportate le informazioni riguardanti il monitoraggio previsto per la componente vegetazione.

Fase	Parametro	Stazione	Localizzazione	Frequenza	Durata singolo campionamento
Corso d'opera	Stato di salute della vegetazione impiantata per la realizzazione del	TSBIO01	Transetto perimetrale	2/anno	1 giorno
		TSBIO02	Transetto perimetrale		

	buffer di mitigazione visiva/paesaggistica	TSBIO03	Transetto perimetrale		
	Presenza e copertura di specie selvatiche	TSBIO04	Transetto perimetrale		
	Presenza e copertura di specie esotiche invasive	TSBIO05	Transetto perimetrale		
Post Operam	Stato di salute della vegetazione impiantata per la realizzazione del buffer di mitigazione visiva/paesaggistica	TSBIO01	Transetto perimetrale	2/anno	1 giorno
	Presenza e copertura di specie selvatiche	TSBIO02	Transetto perimetrale		
	Presenza e copertura di specie esotiche invasive	TSBIO03	Transetto perimetrale		
		TSBIO04	Transetto perimetrale		
		TSBIO05	Transetto perimetrale		

Tabella 3.7.1.1 – Monitoraggio componente “Biodiversità: Vegetazione”

3.7.2 Fauna

Il PMA per la componente fauna ha lo scopo di conoscere nel dettaglio le condizioni ecologiche e le popolazioni animali presenti nell’area di progetto e nelle aree potenzialmente influenzate (monitoraggio ante opera - AO), e di avere dati attendibili per il confronto con le azioni di cantiere (corso d’opera - CO) e durante la fase di esercizio (post opera - PO), oltre che per quanto riguarda l’eventuale fase di dismissione. Per quanto riguarda l’avifauna e la chiroterofauna, il monitoraggio adotterà l’approccio BACI (*Before After Control Impact*), che, oltre a valutare i possibili impatti nelle varie fasi d’opera, permette di stimare, ove possibile, l’impatto ambientale prendendo come riferimento il confronto con una o più aree di controllo (Underwood 1994, Smith 2002).

Pertanto, la fase AO del PMA ha l’obiettivo di fotografare nel dettaglio le condizioni ecologiche prima dell’inizio dei lavori. La descrizione che ne verrà fuori avrà un livello di approfondimento maggiore rispetto a quanto descritto in fase di Studio di Impatto Ambientale, e si concentrerà nella finestra spazio-temporale della stagione biologica precedente all’inizio delle lavorazioni.

La fase CO del PMA ha l’obiettivo di verificare che le previsioni sui potenziali effetti del progetto emerse in seno allo Studio di Impatto Ambientale siano coerenti con gli effettivi scenari futuri. Il monitoraggio di CO ha quindi l’obiettivo di evidenziare eventuali criticità progettuali sulla componente biodiversità, avviare l’eventuale fase di allerta e porre tempestivo rimedio a indesiderati effetti imprevisti.

Le sottocomponenti che saranno monitorate durante le fasi AO e CO sono le seguenti:

- Fauna terrestre;
- Avifauna;
- Chiroterofauna.

Fauna terrestre: l’obiettivo del monitoraggio di questa sottocomponente è quello di registrare la presenza e l’abbondanza delle specie di vertebrati terrestri all’interno dell’area di impianto MESSINELLO-PV01a e nelle immediate vicinanze. Non saranno presi in considerazione siti di controllo, ma il confronto sarà effettuato tra i vari tempi d’opera (AO, CO e PO). Le classi che saranno prese in considerazione sono: anfibi (in particolare per gli stagni agricolo all’interno

dell'area di disponibilità del proponente), i rettili e i mammiferi (esclusi chiroterri, che avranno un monitoraggio appositamente dedicato). Il monitoraggio sarà effettuato tre volte l'anno nei periodi di marzo-aprile, maggio-giugno e settembre-ottobre. Il monitoraggio sarà effettuato lungo un transetto appositamente definito con ricerca opportunistica di individui, tracce e segni di presenza. Nelle aree di monitoraggio sarà registrata la presenza delle specie, l'abbondanza, l'eventuale fase vitale (uova, larve, giovani, adulti). I report conterranno le informazioni utili a valutare le modifiche imputabili alla realizzazione del progetto.

Avifauna: l'obiettivo del monitoraggio di questa sottocomponente è quello di registrare la presenza, l'abbondanza e la variazione nel tempo delle popolazioni ornitiche che frequentano l'area di progetto per la nidificazione, il rifugio, l'alimentazione e il transito. Per questa sottocomponente è previsto il confronto con aree di confronto dalle caratteristiche simili a quelle di studio, in conformità con quanto previsto dall'approccio BACI (Underwood 1994, Smith 2002) individuate nelle vicinanze e distinte con la sigla FAU_CTR_XX. Il confronto sarà effettuato tra i vari tempi d'opera (AO, CO e PO) Per un corretto monitoraggio i campionamenti saranno svolti in tutte le fasi fenologiche delle popolazioni ornitiche e in particolare saranno effettuati due campionamenti in primavera (marzo-maggio) per le popolazioni nidificanti e i migratori primaverili, due nella prima parte dell'estate (giugno-luglio), due nel periodo tardo estivo-autunnale (primi di settembre-ottobre) per i migratori autunnali e due in inverno (dicembre-gennaio) per gli svernanti. I campionamenti saranno svolti in modo da massimizzare i contatti con l'avifauna presente, quindi alle prime luci della giornata per i periodi primaverili ed estivi, orari che potranno essere posticipati per i monitoraggi autunnali e invernali in cui sarà importante massimizzare la probabilità di intercettare i veleggiatori che generalmente si muovono con temperature più alte. Allo stesso scopo, i monitoraggi primaverili saranno prolungati, oltre che alle prime luci della giornata, nelle ore centrali della mattinata. I monitoraggi saranno effettuati tramite il conteggio da punti fissi di ascolto e osservazione con ausilio di strumenti ottici quali binocolo 8x40 o 10x50 (o similari) e cannocchiale con treppiede. I monitoraggi saranno effettuati da tecnici competenti con comprovata esperienza specifica. I punti di osservazione vengono individuati e descritti nella tabella e nella figura che segue.

Chiroterrofauna: L'obiettivo del monitoraggio di questa sottocomponente è quello di registrare la presenza, l'abbondanza e la variazione nel tempo delle popolazioni di chiroterri in corrispondenza e nei pressi dell'area di progetto. Per questa sottocomponente è previsto il confronto con aree di controllo dalle caratteristiche simili a quelle di studio, in conformità con quanto previsto dall'approccio BACI (Underwood 1994, Smith 2002) individuate nelle vicinanze e distinte con la sigla FAU_CTR_XX. Il confronto sarà effettuato tra i vari tempi d'opera (AO, CO e PO) I monitoraggi della chiroterrofauna saranno effettuati con metodo non invasivo, e in particolare attraverso registrazione e analisi delle emissioni ultrasonore attraverso bat-detector attivo e/o passivo da punti fissi. I campionamenti saranno effettuati durante i mesi di maggiore attività dei chiroterri, e in particolare saranno svolti tre campionamenti in primavera (marzo-maggio), tre campionamenti in estate (giugno-agosto) e due campionamenti in autunno (settembre-ottobre). L'analisi delle registrazioni riporteranno le specie individuate (o il genere in caso di impossibilità di riconoscimento), l'abbondanza relativa attraverso indici di frequenza di emissioni sonore registrate, e la frequenza relativa di emissioni

riferibili a interazioni ecologiche (predazione, segnali sociali, ecc.). I monitoraggi saranno effettuati da tecnici competenti con comprovata esperienza specifica.

Di seguito vengono riportate le informazioni riguardanti il monitoraggio previsto per la componente fauna.

Fase	Sub-componente	Stazione	Localizzazione	Frequenza
Ante operam Corso d'opera Post Operam	Fauna terrestre	TSBIO01	Transetto perimetrale	3/anno
		TSBIO02	Transetto perimetrale	
		TSBIO03	Transetto perimetrale	
		TSBIO04	Transetto perimetrale	
		TSBIO05	Transetto perimetrale	
Ante operam Corso d'opera Post Operam	Avifauna Chiroterofauna	FAU_IMP01	37.829754 - 12.673256	8/anno
		FAU_IMP02	37.826829 - 12.674494	
		FAU_IMP03	37.830758 - 12.680515	
		FAU_IMP04	37.835297 - 12.657688	
		FAU_IMP05	37.831309 - 12.664291	
		FAU_IMP06	37.837050 - 12.671093	
		FAU_IMP07	37.845511 - 12.634295	
		FAU_CTR01	37.858682 - 12.712332	
		FAU_CTR02	37.860764 - 12.715146	
		FAU_CTR03	37.864480 - 12.719341	
		FAU_CTR04	37.857376 - 12.712591	
		FAU_CTR05	37.863167 - 12.716988	
		FAU_CTR06	37.851585 - 12.712074	
		FAU_CTR07	37.854491 - 12.714308	

Tabella 3.7.2.1 – Monitoraggio componente “Biodiversità: Fauna”

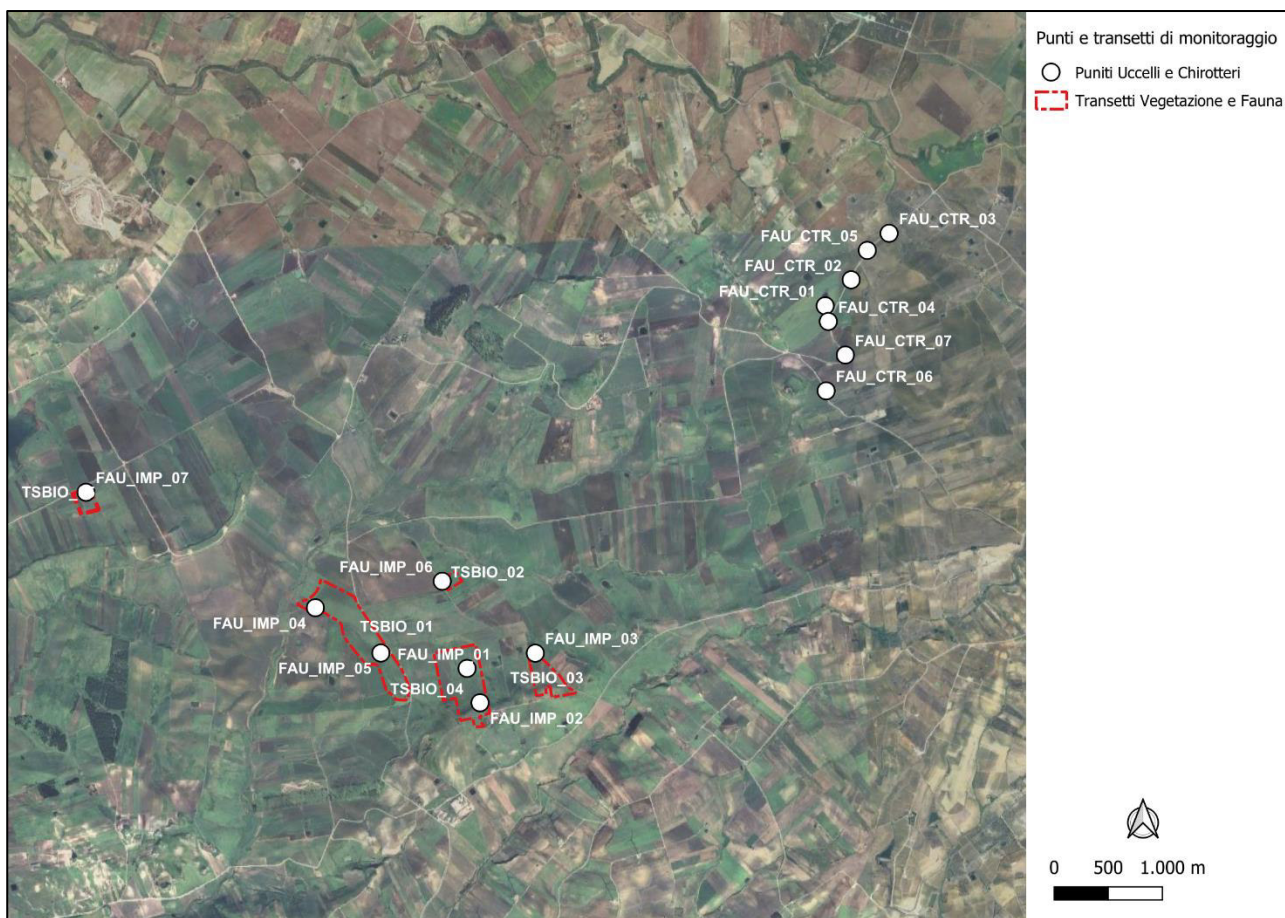


Figura 3.7.2.1 – Monitoraggio componente “Biodiversità”

Relativamente alla fase di dismissione dell’impianto, nelle previsioni progettuali la vita utile dell’impianto sarà non inferiore ai 30 anni. È tuttavia verosimile pensare che a fine vita l’impianto non venga smantellato, bensì mantenuto in esercizio attraverso opere di manutenzione che prevedono la totale o parziale sostituzione dei componenti elettrici principali (moduli, inverter, trasformatori, etc) per continuare l’esercizio con le migliori e più attuali tecnologie. In caso di revamping dell’impianto ci si attende un nuovo studio degli impatti con annesso monitoraggio. Nel caso in cui l’impianto venga effettivamente dismesso sarà invece effettuata una nuova serie di monitoraggi ambientali con le medesime caratteristiche e procedure sopra descritte. Si prevede in questo caso una stagione di monitoraggio durante le operazioni di dismissione e una stagione di monitoraggio durante l’anno seguente alla dismissione.

3.7.3 Tempistiche PMA biodiversità

Come sopra descritto il PMA prevede una serie di campionamenti in tutte le fasi d’opera, inclusa eventualmente la fase di dismissione. Per una corretta procedura secondo l’approccio BACI, il monitoraggio includerà la stagione (annualità) precedente all’inizio dei lavori (AO), la stagione durante la quale saranno realizzati i lavori di realizzazione del progetto (CO) e una stagione dopo la fine dei lavori, quindi con l’impianto in esercizio (PO). Le repliche per ogni sottocomponente sono pensate per ottenere un quadro completo delle popolazioni vegetali e animali durante tutte le fasi fenologiche delle specie che frequentano l’area di progetto. I report dei monitoraggi saranno prodotti e resi disponibili con cadenza

annuale. I punti di monitoraggio (indicati in coordinate geografiche nelle tabelle sopra mostrate) sono stati individuati come punti di massima. La posizione esatta e definitiva dei punti sarà valutata in sede di inizio del monitoraggio ambientale in accordo con le necessità di cantierizzazione.

3.8 Paesaggio

Il monitoraggio della Componente Paesaggio è realizzato al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione del progetto dell'impianto agrivoltaico MESSINELLO-PV01a, sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, storiche, socio-culturali ed economiche delle aree direttamente o indirettamente interessate.

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame e sulla popolazione ivi residente dovuti alle attività di costruzione e di esercizio dell'impianto in progetto. In particolare, le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare (fase AO) il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento alle:
 - caratteristiche ecologiche – ambientale derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora, fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con la individuazione delle principali emergenze;
 - caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante;
 - caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio;
2. evidenziare, durante la realizzazione dell'opera (fase CO), l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
3. verificare al termine della fase di costruzione (fase PO) la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
4. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le indagini in campo saranno effettuate al fine di integrare le informazioni ottenute mediante la precedente indagine conoscitiva effettuate in fase di Studio Ambientale, in modo da confermare i punti visivi di maggior impatto che dovranno essere monitorati.

La scelta dei punti individuati nell'ambito del presente progetto è stata effettuata sulla base delle valutazioni dello Studio di Impatto Ambientale e Analisi di Visibilità dell'impianto (si vedano gli elaborati di progetto "Rel.09 Studio di impatto ambientale" e "Rel.28 Analisi degli impatti cumulativi"), e di una analisi preliminare sui criteri cosiddetti oggettivi del territorio; la corretta localizzazione di tali punti relativamente alla percezione dell'opera da parte della popolazione potrà essere valutata solo durante la fase di costruzione, quando saranno disponibili informazioni circa la percezione dell'opera.

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio saranno realizzate in tre fasi distinte, collocate rispettivamente prima (fase ante operam), durante (in corso d'opera) e dopo (post operam) la realizzazione dell'impianto in oggetto.

Di seguito sono brevemente descritte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio.

MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio in fase ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali, integrando e completando quanto già fatto in fase di Studio di Impatto Ambientale, attraverso:

- caratterizzazione ambientale dell'intero territorio di indagine;
- caratterizzazione socio-economica del medesimo territorio;
- caratterizzazione storico - urbanistica.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, si prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- a) Indagini preliminari, consistenti nella realizzazione delle indagini (già in parte effettuate in sede di Studio di Impatto Ambientale) come descritte in precedenza, anche mediante analisi e integrazione della documentazione bibliografica esistente.
- b) Indagini in campo, per la verifica della corretta localizzazione dei punti di monitoraggio: l'analisi conoscitiva, infatti, potrà mostrare delle variazioni di alcuni indicatori (ad esempio l'individuazione, di nuovi recettori sensibili non ancora esistenti ma in programma di realizzazione) che potrebbero alterare la percezione dell'opera. Durante tali sopralluoghi verranno inoltre effettuate le riprese fotografiche su almeno tre "punti di vista" reputati rappresentativi per ciascun punto di monitoraggio.
- c) Produzione di Cartografia: è stata realizzata una cartografia di dettaglio in cui verranno riportate tutte le informazioni ottenute nei due momenti di indagine sopra elencati, quali presenze territoriali e naturali e "punti di vista". A tal proposito si rimanda agli elaborati di progetto "Rel.05 Relazione paesaggistica", "Rel.23 Fotoinserimenti dell'impianto", "Rel.28 Analisi degli impatti cumulativi" e "Tav.18 Mappa della visibilità, beni tutelati e viabilità storica e di pubblica percorrenza", in cui è stata analizzata la percezione visiva che un potenziale osservatore posto in determinati punti caratteristici potrebbe avere delle opere in progetto.

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di un rapporto finale. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati al rapporto conclusivo di AO.

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica del rispetto delle indicazioni progettuali inerenti alle attività di costruzione ed al corretto inserimento dell'opera nel contesto geografico.

Tutte le variazioni riconducibili alle attività di cantierizzazione e costruzione dell'opera che intervengano in questa fase dovranno essere valutate e per ognuna dovrà essere controllato che l'impatto sia di natura temporanea.

Le indagini in campo saranno in linea generale eseguite negli stessi punti e intorno areali individuati in fase ante operam nonché con le stesse modalità: in particolare le riprese fotografiche dovranno essere effettuate per quanto possibile

dagli stessi “punti di vista”. Le attività di monitoraggio in campo verranno svolte almeno due volte all’anno su tutti i punti individuati e saranno temporalmente collocate in base allo stato di avanzamento lavori e/o alla stagionalità di fruizione delle aree. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti in un rapporto finale che analizzerà gli esiti dell’intero ciclo di monitoraggio di corso d’opera.

Analogamente a quanto previsto per l’ante operam, la cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo e delle analisi, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti periodici.

MONITORAGGIO POST OPERAM

Il monitoraggio post operam avrà l’obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale. Il monitoraggio sarà realizzato mediante le indagini in campo e fotografie ed avrà la durata di un anno dopo il termine delle attività di ripristino. Il monitoraggio sarà eseguito una volta l’anno, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio previsti e monitorati in ante operam (coincidenti con i punti di vista mostrati negli elaborati sopra citati, ovvero beni culturali, isolati etc.), tenendo ovviamente conto delle eventuali modifiche in merito intervenute in corso d’opera. I risultati del monitoraggio post operam, con le carte tematiche e le schede di registrazione prodotte, saranno valutati e restituiti all’interno del rapporto finale.

4 Conclusioni

Il presente elaborato è stato redatto con riferimento alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e alle Linee Guida SNPA 28/2020.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono stati determinati in proporzione alla natura, all’ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull’ambiente. I punti di monitoraggio, descritti graficamente nell’elaborato di progetto “Tav.47 Punti del monitoraggio ambientale”, sono stati valutati per le varie fasi di progetto tenendo conto della localizzazione delle opere da realizzare nel contesto geografico.