

REGIONE PUGLIA

Provincia di Brindisi

COMUNI DI BRINDISI

OGGETTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITÀ MAFFEI**

COMMITTENTE

**LIGHTSOURCE RENEWABLE
ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.**

Via Giacomo Leopardi, 7 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 11015610964

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 20_05_PV_MRR



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it
web: www.pheedra.it



SOUTHERNERGY S.r.l. Via del Commercio, 66
72017 - Ostuni (BR)
Tel. 0831.331594
e-mail: info@southenergy.it
web: www.southenergy.it

Dott. Ing. Angelo Micolucci



Dott. Ing. Ilario Morciano



1	Maggio 2020	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

PIANO DI MONITORAGGIO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	MRR	AMB	REL	062	01	MRR-AMB-REL-062_01	-

SOMMARIO

1.	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	2
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3.	SCOPO E OBIETTIVI GENERALI.....	2
3.1.	LE COMPONENTI AMBIENTALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
3.1.1.	Analisi dell'atmosfera (qualità dell'aria)	4
3.1.2.	Ambiente Idrico	5
3.1.3.	Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia)	6
3.1.4.	Biodiversità (vegetazione, flora, fauna)	9
3.1.5.	Agenti Fisici (rumore).....	11
3.1.6.	Rifiuti Terre e (terre da scavo).....	13
4.	CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	15

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

1. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico, commissionato dalla società Lightsource Renewable Energy Italy SPV S.r.l, di potenza complessiva d'impianto 27,104 MW da installare in agro del Comuni di Brindisi, in località "Maffei", nei pressi della "Masseria Paticchi",
 Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate tra di loro mediante un cavidotto in bassa tensione fino alla cabina di trasformazione BT/MT che congiungerà l'impianto in progetto, tramite un cavidotto di connessione che percorrerà la strada interpodereale "Paticchi" e la S.P.81, con la S.S.E. di proprietà Terna sita in località "Cerrito".

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il PMA è stato definito sulla base della seguente documentazione specialistica:

- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443) - settembre 2003, MATT (Commissione speciale VIA);
- DM 1° aprile 2004 applicando i sistemi innovativi e le tecnologie iver previsti;
- manuali APAT e quaderni ICRAM per le metodologie delle determinazioni analitiche;
- normativa ambientale vigente in campo ambientale ed in particolare il D.lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- Elaborati progettuali

3. SCOPO E OBIETTIVI GENERALI

L'obiettivo è quindi di individuare un piano di controllo ambientale, sotto la responsabilità del Gestore dell'impianto, che assicura, nelle diverse fasi di vita dell'impianto fotovoltaico, un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali.

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il "monitoraggio" rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi: quo ante la costruzione, di realizzazione e di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il "MA" rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del "monitoraggio ambientale" sono oggetto di condivisione con il pubblico; per garantire tale finalità si propongono, per alcune "matrici" considerate, i formati dei "tabulati" con cui le informazioni ed i dati contenuti nel PMA e per quelli derivanti dalla sua attuazione dovranno essere forniti per la comunicazione e per l'informazione ai diversi soggetti interessati (autorità competenti, comunità scientifica, imprese, pubblico) Gli obiettivi del "MA" e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati, in particolare, da:

- 1) **verifica dello scenario ambientale** di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 2 di 15
---	------------------------------	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);

- 2) **verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA** e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
 - a. **verificare l'efficacia delle misure di mitigazione** previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - b. **individuare eventuali impatti ambientali non previsti** o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- 3) **comunicazione degli esiti delle attività** di cui ai punti precedenti, alle autorità preposte ad eventuali controlli ed eventualmente al pubblico.

3.1. LE COMPONENTI AMBIENTALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le "indicazioni" e le "proposte" sono relative allo specifico impianto fotovoltaico da realizzare "a terra" con stringhe fotovoltaiche in Località "Maffe" e sono riferite al contesto localizzativo (ambientale ed antropico) nel quale si insedia e degli impatti ambientali attesi, come riportato nel "SIA".

Le matrici ambientali considerati nell'ambito di questo "PMA" sono:

1. **Atmosfera** (qualità dell'aria);
2. **Idrologia e Idrogeologia** (acque superficiali e acque sotterranee);
3. **Geomorfologia** (qualità dei suoli, suolo e sottosuolo);
4. **Biodiversità** (vegetazione, flora, fauna);
5. **Agenti fisici** (rumore);
6. **Rifiuti e "terre da scavo"**.

Le "matrici" ambientali, sopra elencate, riportano, sostanzialmente, quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli "Studi di Impatto Ambientale", previste dall'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE. Per ciascun componente/fattore ambientale vengono di seguito forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio.

1) Microclima cui afferiscono i seguenti elementi:

- Pluviometria
- Umidità
- Temperatura
- Ventosità
- Radiazione solare

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 3 di 15
---	------------------------------	----------------

- Raggi ultravioletti

2) Parametri chimico-fisici del terreno:

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura
tessitura	Classificazione secondo il triangolo della tessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	unità pH
calcare totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO ₃
calcare attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO ₃
sostanza organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	µS/cm
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/

3.1.1. Analisi dell'atmosfera (qualità dell'aria)

La produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico **non produce alcuna immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera poiché sfrutta una risorsa naturale rinnovabile quale è il sole**, permette di ottenere un concreto *"beneficio ambientale"* in merito alla c.d. *"carbon footprint"* e, quindi, alla mancata emissione, per la medesima quantità di energia prodotta da *"fossile"*, di CO₂,

Gli unici *"impatti"* a carico della matrice *"atmosfera"* sono relativi, esclusivamente, alla fase di cantierizzazione e di *"post operam"* dell'impianto, come di seguito riportato.

Nella fase *"ante operam"*, volendo estendere il concetto di *"monitoraggio"*, il "PMA" prevede solo l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio, tramite la raccolta e l'organizzazione dei dati meteorologici disponibili, per verificare non tanto l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti, quanto, per un impianto fotovoltaico a terra, le condizioni meteo finalizzate all'irraggiamento e/o, per l'analisi anemometrica, la stabilità delle varie stringhe costituenti l'impianto. In particolare, verrà valutato il Microclima relativamente ai seguenti elementi:

- Pluviometria
- Umidità
- Temperatura
- Ventosità
- Radiazione solare
- Raggi ultravioletti

In questo "PMA" si rileva, quindi, la necessità di stimare le emissioni polverulente generate dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto in progetto; in particolare nel presente studio tale stima sarà

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

effettuata considerando la fase di scavo del terreno per la realizzazione delle opere previste dal progetto e che determinano emissioni di polveri.

Si rileva a tal proposito che:

- le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente saranno caratterizzate da una breve durata;
- non sono presenti ricettori sensibili nelle immediate vicinanze dell'area dedicata alla realizzazione delle opere in progetto.

A tal fine si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;

mediante l'installazione di centraline nelle vicinanze dei ricettori, sarà effettuato un rilievo dei parametri meteorologici:

- Temperatura (T °C) ;
- Umidità relativa dell'aria (Uro/o);
- Velocità e direzione del vento (VV m/s);
- Precipitazioni (P mm).

Le misurazioni di tali parametri hanno lo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni normative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di pioggia e di neve.

Queste informazioni vengono sintetizzate in work-sheet e schede di analisi grafico numeriche ed i risultati del monitoraggio verranno trasmessi ai competenti uffici in materia di ambiente e salute pubblica (Regione, ARPA, Provincia, Comune).

In caso di verifica del mancato rispetto dei limiti vigenti saranno tempestivamente adottate dal proponente idonee misure di abbattimento e/o mitigazione.

3.1.2. Ambiente Idrico

Nell'ambito del "SIA" si è avuto modo di riportare che l'area d'intervento non è interessata dalla presenza né di "corsi d'acqua" e né di "canali di scolo periodici" aggregati al Comune di Brindisi alla rete Regionale "RER"; tutto ciò fatto salvo che a poca distanza ed oltre il buffer di rispetto di 150 m. vi è un corso d'acqua episodico ".

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 5 di 15
---	------------------------------	----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

Inoltre, sempre in riferimento alle acque di dilavamento e nel qual caso nelle acque utilizzate periodicamente per la pulizia dei pannelli fotovoltaici, appare necessario riportare che tali acque saranno prive di additivi inquinanti e/o contaminanti.

Infine, si riporta che le varie "stringhe" dell'impianto fotovoltaico non presentano canaline di raccolta delle acque meteoriche che vi ricadono e quindi defluiscono direttamente sui suoli sottostanti; con ciò si possono totalmente escludere sia fenomeni di erosione areale che, anche e soprattutto una minore capacità indotta al processo di ricarica della sottostante falda freatica.

Sempre in merito alle acque di falda freatica, allocate a circa 5 m. dal piano di campagna, si è fatto in modo che le quantità di acque meteoriche che alimentano la falda, non subiscano variazioni nelle quantità e nella qualità; infatti, non si è modificata la "permeabilità" dei terreni in situ e, per le aree utilizzate come "strade" di collegamento si è avuta l'accortezza di porre sul piano di posa un manto di TNT che, per costituzione, agevola il percolamento verso il basso delle acque che attraversano il pacco costituente la strada.

In definitiva, per quanto riportato, l'analisi dell'ambiente idrico del sito è sostanzialmente escluso dal "Piano di Monitoraggio".

3.1.3. Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia)

Le relazioni fra l'impianto fotovoltaico e il suolo agrario che lo ospita sono state indagate con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo, in generale, è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali.

Questo non è il caso dell'impianto in oggetto, in virtù del fatto che la relazione agronomica riporta lo specifico utilizzo del suolo posto al di sotto dei pannelli che, per quanto riferito, oltre a costituire un'efficace opera di "mitigazione", rappresenta una sostanziale innovazione rendendo lo stesso "suolo" elemento attivo e non solo di "supporto" alle stringhe fotovoltaiche.

Le caratteristiche del suolo da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli della nostra regione, fra i quali: la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

In merito al "suolo" dell'area dell'impianto, appare opportuno riportare che essendo i terreni di base di natura calcarea, la coltre superficiale è costituita da "terre rosse" eluviali rivenienti dalla degradazione chimica dei calcari; lo spessore del terreno vegetale è variabile da pochi decimetri ad un metro.

Dopo la prima caratterizzazione pedologica, effettuata ante operam e la contemporanea installazione di una centralina meteo, munita anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo, di seguito si riporta la vera e propria fase di monitoraggio del sito, dopo la prima caratterizzazione dei suoli.

Dopo la prima caratterizzazione pedologica, effettuata ante operam e la contemporanea installazione di una/due centraline meteo, munite anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo, di seguito si riporta la vera e propria fase di monitoraggio del sito, dopo la prima caratterizzazione dei suoli.

Le analisi chimiche da realizzare per il monitoraggio previsto per la matrice "suolo e sottosuolo" dell'impianto, verrà definito nelle specificità in un "protocollo operativo" da concordare con ARPA.

Si ritiene che nel monitoraggio periodico debba essere attenzionata, in particolare, la "sostanza organica" che, solitamente, tende ad essere maggiore sotto il "pannello", rispetto alla parte di suolo posta al di fuori delle "stringhe"; ciò, presumibilmente in ragione della maggiore quantità d'acqua di cui il cotico erboso si può avvantaggiare date le elevate condizioni di irraggiamento e temperature estive e data la scarsa piovosità di queste zone; in questo senso la presenza del pannello costituisce un elemento di miglioramento dei suoli.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 6 di 15
---	------------------------------	----------------

In merito al **“protocollo operativo”** richiamato e da elaborare congiuntamente ad ARPA, si ritiene sia opportuno proporre una serie di **“indicatori”** che permettono di stabilire, tramite il “monitoraggio” periodico previsto, lo **“stato di conservazione e/o evoluzione e/o regressione” del topsoil.**

In effetti, la componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi, è considerata la più vulnerabile; questa è la ragione per cui verrà avanzata la proposta, da inserire nel richiamato **“protocollo operativo”**, oltre agli indicatori tipici successivamente richiamati, **anche l'uso di bioindicatori che si riferiscono ad organismi** (batteri, funghi, piante e animali) **particolarmente sensibili a possibili stress** (Biagini et al. 2006).

Questi **“bioindicatori”** sono in grado, da un lato, di fornire indicazioni complementari a quelle fornite dalle analisi chimico-fisiche, dall'altro di integrare le informazioni relative ai possibili fattori (ambientali o esogeni) che influenzano la fertilità del suolo.

In letteratura esistono molti indici ecologici che vengono calcolati sulla base della struttura tassonomica della comunità biotica); questi hanno il vantaggio di descrivere la comunità con un numero che, pur senza riferirsi agli specifici taxa presenti, permette un facile confronto fra ambienti.

In merito agli “indicatori” di normale utilizzo, si ritiene che il **“protocollo operativo”** debba contenere:

a) Indicatori fisici:

- Tessitura del suolo
- Profondità del suolo e degli apparati radicali
- Densità apparente ed infiltrazione
- Caratteristiche di ritenzione idrica
- Contenuto idrico (umidità);
- Temperatura del suolo.

b) Indicatori chimici:

- C e N organici totali;
- pH;
- conducibilità elettrica;
- N (NO3 e NO4), P e K minerali.

c) Indicatori biologici:

- C ed N della massa microbica;
- N potenzialmente mineralizzabile;
- Respirazione del suolo;
- Rapporto: C biomassa/C organico totale;
- Respirazione/biomassa.

In merito ai “bioindicatori” da inserire nel **“protocollo operativo”**, si ritiene debba essere data una particolare attenzione a tre indicatori particolari, quali:

- L'Indice di “Qualità Biologica del Suolo” (QBS) ;**
- L'Indice di “Fertilità Biologica” (IBF);**
- Il contenuto di “carbonio” dei punti di monitoraggio.**

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

Tra gli indici utilizzabili ve ne sono di quelli applicabili solo ai microartropodi, come l'indice di **“Qualità Biologica dei Suoli”** (QBS, Parisi, 2001) che si riferisce solo ai raggruppamenti ecomorfologicamente omogenei presenti nella comunità.

Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di questi:

A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20 ed i valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti di quelle euedafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento; infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suolo.

Il valore finale dell'indice è la somma dei punteggi attribuiti a ciascun gruppo tassonomico individuato nella comunità.

La classificazione avviene sulla base di uno schema nel quale sono definite otto classi di qualità (dalla classe 0 alla classe 7), in ordine crescente di complessità del popolamento in relazione all'adattamento alla vita edafica.

Le classi di qualità biologica sono in tutto 8 (Parisi 2001 modificata D'Avino 2002, manuale Arpa) e vanno da un minimo di **“0”** (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) a un massimo di **“7”** (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Giudizi classe classe

Eccellente 6-7

Buono 4-5

Discreto 3

Sufficiente 2

Insufficiente 0-1

a. Indice di Fertilità Biologica (IBF).

Il metodo di determinazione è descritto dall'Atlante di indicatori della qualità del suolo (ATLAS. Ed. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e CRA –Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma – 2006).

Il metodo in oggetto prevede di analizzare i parametri caratterizzanti la biomassa nel suo complesso: **contenuto in carbonio organico totale nel suolo** (TOC, metodo Springer&Klee), **contenuto in carbonio organico ascrivibile alla biomassa microbica** (per fumigazioneestrazione), **velocità di respirazione della biomassa** (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO₂ emessa).

Da questi tre parametri principali misurati derivano per calcolo alcuni indici, quali: **respirazione basale** (CO₂ emessa nelle 24 ore), **quoziente metabolico** (respirazione in funzione della quantità di biomassa microbica), **quoziente di mineralizzazione** (velocità di emissione di CO₂ in rapporto alla quantità di carbonio organico totale).

A ciascuno dei parametri determinati analiticamente o calcolati (carbonio organico totale, carbonio microbico, respirazione basale, quoziente metabolico e quoziente di mineralizzazione) si attribuisce un punteggio in funzione del valore, in base a quanto riportato nelle tabelle che seguono; si sommano poi i punteggi per arrivare a quello totale, secondo il quale si determina la classe di **“fertilità biologica”**.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 8 di 15
---	------------------------------	----------------

Parametri utilizzati	Abbreviazione	Unità di misura
Carbonio Organico Totale	C _{org}	%
Respirazione basale	C _{bas}	ppm
Carbonio microbico	C _{mic}	ppm
Quoziente metabolico	qCO ₂	(10 ⁻²) h ⁻¹
Quoziente di mineralizzazione	qM	%

In base ai risultati analitici ottenuti si applica il metodo a punteggio indicato nell'Atlante ministeriale prima richiamato di cui si riportano qui sotto le tabelle, avendole estratte, in modo da poter procedere ad attribuire una delle cinque classi di "fertilità" di questo Indice sintetico di **"fertilità biologica"** (IBF) al suolo oggetto di monitoraggio.

b. Contenuto di carbonio nei suoli dei siti di monitoraggio.

Per quanto riguarda il carbonio nel suolo, oltre al dato proveniente dai campioni di IBF, questo si calcola secondo la normativa tecnica in uso.

Sintesi conclusiva

È evidente che al termine di ogni "ciclo" di monitoraggio verrà elaborato un report e confrontato con le caratteristiche desunte nella condizione di "quo ante" la realizzazione dell'impianto.

Al termine del terzo ciclo di monitoraggio sarà possibile ed opportuno realizzare anche un'analisi statistica sui dati raccolti, aggregata con i rilevamenti pedoclimatici raccolti dalla centralina meteo allocata nell'area d'impianto.

Allo stato attuale, come ipotizzabile, solo questo tipo di dati può consentire delle risposte statisticamente significative, congiuntamente corredate con la **"qualità del suolo"** ottenuta dai due indici prescelti (QBS e IBF) in modo da fornire una prima indicazione orientativa sugli effetti delle coperture da fotovoltaico sul suolo.

È evidente che maggiori saranno i dati di monitoraggio ottenuti e più robusta sarà l'analisi statistica, fino alla fine del ciclo di vita dell'impianto che permetterà di valutare concretamente la richiamata **"qualità del suolo"** dopo 30-32 anni e verificare il ripristino delle condizioni di coltivazione agricola.

3.1.4. Biodiversità (vegetazione, flora, fauna)

In merito al **"monitoraggio"** da effettuare sugli elementi della **"biodiversità"** il "PMA" prevede la stima della "fauna" presente in quanto un impianto fotovoltaico induce ad una serie di impatti che vanno adeguatamente verificati nel tempo.

Appare opportuno rilevare subito che, in merito alla componente "flora", non si ritiene che effettuare alcun "monitoraggio", in virtù del fatto che l'area dell'impianto sarà interessata da una specifica coltivazione, come riportato nella relazione dello specialista Agronomo e che, sostanzialmente, costituisce una "mitigazione" e preservazione delle caratteristiche organolettiche e composizionali dell'epidietum.

In merito alla "fauna", l'impianto che si propone si inserisce in un territorio che presenta altri impianti che, per ovvie ragioni, hanno già indotto "impatti" sull'aviofauna; in particolare, questi impianti preesistenti oltre ad aver creato una modifica dell'habitat dell'aviofauna ed un disturbo di natura antropica, possono anche aver creato:

- una modifica dei normali cicli biologici presenti dell'area di insediamento;
- impatti e decessi per collisione;
- variazione della densità della popolazione stanziale preesistente;
- variazione dell'altezza di volo e delle direzioni di volo.

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

Tali impatti possono essere di tipo temporaneo se ci si limita alla fase di cantiere, per cui più i lavori si protrarranno nel tempo più forte sarà l'impatto; una volta installato l'impianto fotovoltaico, il riferimento al disturbo indotto dal "rumore" è praticamente nullo anche se riferito alle normali attività agricole che con i mezzi moderni determinano sicuramente un impatto maggiore rispetto al un parco fotovoltaico "a terra".

L'installazione dell'impianto potrebbe determinare, in maniera permanente, la perdita dell'habitat; tuttavia in particolari condizioni climatiche di freddo, neve pioggia, ecc. l'impianto può rappresentare un rifugio, sia pur momentaneo, per le specie che vi transitano.

Quanto sopra per riportare che il "monitoraggio" relativo agli aspetti faunistici e vegetazionali ha l'obiettivo di monitorare l'evoluzione degli ecosistemi che, direttamente o indirettamente, risultano interessati dalla presenza del parco fotovoltaico e di permettere l'attuazione di azioni di salvaguardia degli stessi qualora venisse riscontrato l'insorgere di particolari criticità.

Il percorso metodologico che verrà adottato nel "PMA" consiste nel misurare lo stato della componente nelle fasi "quo ante operam" (per le sole specie di passaggio per terreno per lo più incolto e con l'assenza di alberi), di costruzione e di esercizio, al fine di documentare l'evolversi delle sue caratteristiche e di comporre un esaustivo quadro di riferimento sullo stato di qualità naturalistica ed ecologica della fauna e della flora presenti nelle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Il piano di monitoraggio verrà sviluppato come segue:

- relazione, relativa all'individuazione delle specie presenti, gli habitat frequentati, l'entità delle popolazioni e le tendenze evolutive;
- questa relazione progettuale costituisce la base di partenza sulla quale effettuare il successivo e periodico "monitoraggio";
- verifica della "matrice" ambientale nella fase di cantiere, anche se questa è limitata ad un tempo molto breve;
- In fase di esercizio verranno effettuate periodiche analisi sulle tipologie e la quantità delle specie evidenziate nella fase di "ante operam", con la verifica di eventuali criticità e l'assunzione di eventuali e tempestive azioni di mitigazione;

Il piano di monitoraggio viene sviluppato in funzione delle attuali caratteristiche ecologiche del territorio interessato dalla realizzazione del parco fotovoltaico, sulla base della ricognizione preliminare dell'assetto dei luoghi, effettuata in sede di SIA, sia su base bibliografia sia mediante osservazioni dirette, come riportato nella relazione specialistica allegata.

A tal proposito appare opportuno rilevare che l'area d'interesse per l'impianto fotovoltaico non è interessata dalla presenza di "aree protette" e né interessa direttamente boschi e/o macchia mediterranea, non interessa colture intensive e/o di pregio e non interessa corpi idrici in genere.

Considerato il tipo di monitoraggio, non è possibile individuare un'unica area di indagine o dei punti univoci di misurazione poiché questi di volta in volta varieranno a seconda della componente faunistica, del gruppo sistematico e/o delle specie che saranno oggetto dei censimenti e delle verifiche sul campo.

In particolare, le ricerche si concentreranno certamente nell'area che comprende il perimetro del terreno recintato e adeguatamente mitigato.

In relazione alle caratteristiche di ubicazione dell'opera i censimenti saranno finalizzati a rilevare il profilo faunistico evidenziando la composizione delle classi degli Uccelli e Mammiferi volanti (Chiroterti). Il rilevamento delle specie appartenenti alla classe degli uccelli si rende necessario in quanto l'avifauna è una componente faunistica sensibile all'installazione di un impianto fotovoltaico.

In tale indagine non saranno oggetto di ricerca i Mammiferi terrestri, i Rettili, gli Anfibi e gli Artropodi in quanto le caratteristiche progettuali e l'ubicazione dell'opera escludono interazioni negative e significative su tali categorie; la mancanza di negatività d'interazione è giustificata dalle misure di "mitigazione" adottate nell'ambito del progetto che, nel qual caso, prevede la realizzazione di "tunnel di transito" interrato del diametro di circa 20 cm ed ogni 20 m., sottostante ad un'apertura nella rete di recinzione dell'altezza di 20 cm per una larghezza di 40 cm.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 10 di 15
---	------------------------------	-----------------

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

Le indagini di campo saranno finalizzate a determinare la composizione della fauna nelle aree di indagine e saranno svolte con specifici criteri in relazione alla tipologia di specie monitorata ed in particolare:

- - Avifauna diurna;
- - Avifauna notturna;
- - Avifauna migratrice;
- - Chiroteri.

Per le osservazioni sul campo relativamente all'avifauna saranno utilizzati, dal professionista incaricato, strumenti ottici di elevata qualità quali binocoli e cannocchiali; i punti di osservazione saranno mappati tramite GPS.

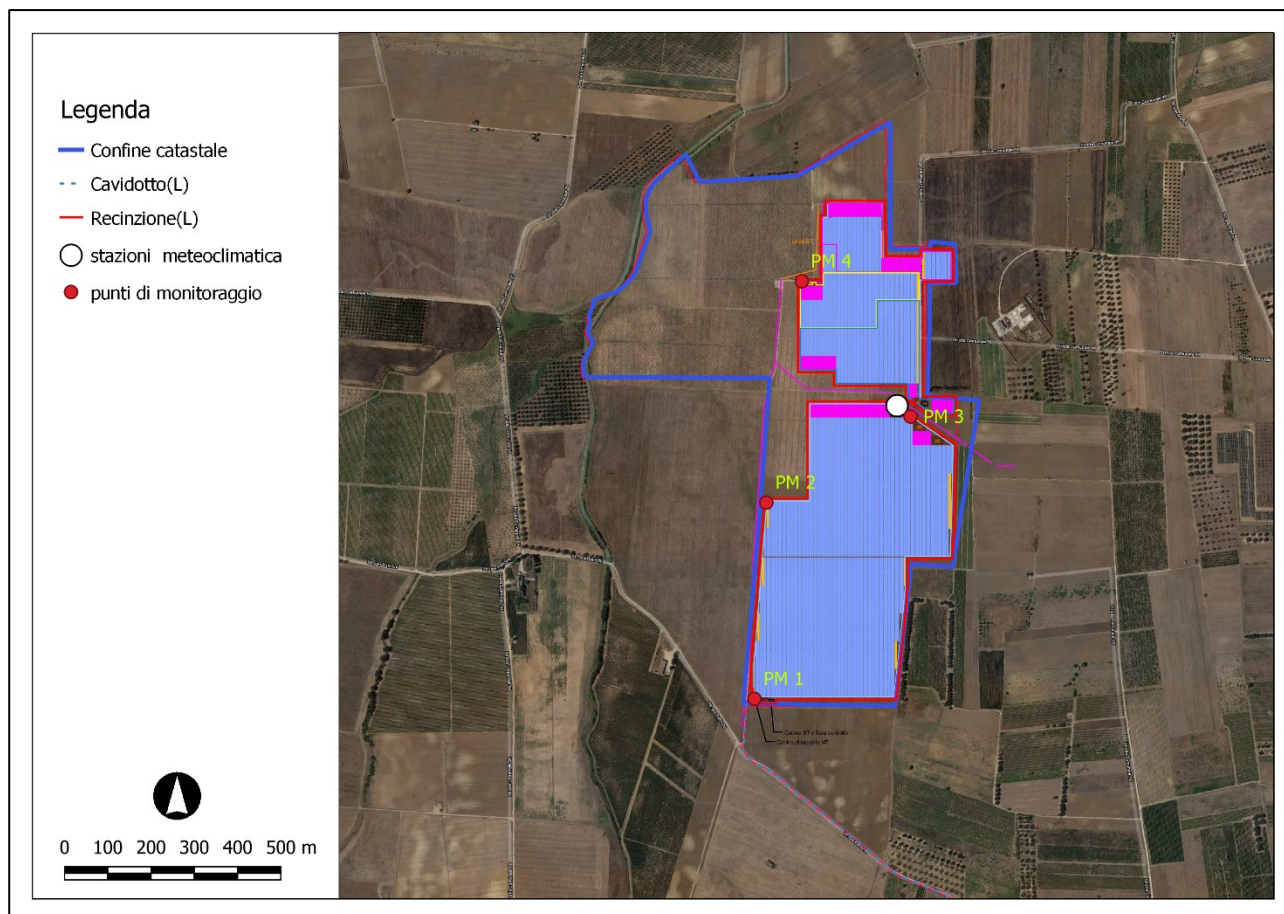
Per registrare gli ultrasuoni emessi dai chiroteri sarà impiegato un bat-detector a divisione di frequenza.

Durante le attività di campo tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento, e verranno effettuati rilievi fotografici e A conclusione dei rilievi sul campo, sarà redatta una relazione finale.

Il report sarà annuale e sarà regolarmente trasmesso agli Enti competenti.

3.1.5. Agenti Fisici (rumore)

La caratterizzazione della componente rumore è stata dettagliata nel documento di *Relazione sull'impatto acustico MRR-AMB-REL-051_01*, al quale si rimanda per la definizione del clima acustico esistente, per la classificazione dei ricettori censiti e per la previsione dell'impatto acustico generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco fotovoltaico. La scelta dei ricettori su cui effettuare le campagne di monitoraggio sarà definita in sede di progettazione esecutiva in modo da tener conto sia degli esiti delle valutazioni previsionali di impatto acustico sia delle condizioni operative della fase di cantiere, che consentiranno di individuare la fonte di rumore più critica.



Una volta individuati i ricettori significativi sarà compilata una tabella riportante la codifica del punto di monitoraggio, la descrizione e l'ubicazione (coordinate N-E).

Codifica punto	Descrizione	Coordinate (N)	Coordinate (E)
PM1			
PM2			
PM3			
PM4			

Fatta salva la relazione specialistica effettuata ed allegata al progetto, con indicazione delle prove e dei punti di rilievo, costituenti la condizione di "punto zero", per il monitoraggio della matrice "rumore" si prevede di effettuare:

- Per quanto riguarda la fase di cantiere, il cronoprogramma esecutivo dei lavori permetterà di realizzare le campagne di monitoraggio secondo l'effettiva programmazione temporale dei lavori, in corrispondenza delle lavorazioni;

Committente: LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 10 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI BRINDISI IN LOCALITA' MAFFEI	Nome del file: MRR-CIV-REL-062_01
--	--	---

- potenzialmente più impattanti sotto il profilo acustico, quali ad esempio le fasi di sbancamento e di trasporto delle terre di scavo;
- una campagna di monitoraggio giornaliera durante il primo anno della fase di esercizio dell'impianto e con frequenza semestrale;

I parametri acustici che dovranno essere rilevati saranno i seguenti:
 livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, l min;

- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI max, LAFmax, LASmax);
- i livelli statistici LI, L5, LJO, L50, L90, L99.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nei periodi di riferimento diurno (h 6+22) e notturno (h 22+6) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

La postazione di misura sarà costituita da:

- un microfono per esterni;
- un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- un cavalletto o stativo telescopico sul quale fissare il supporto del microfono per esterni;
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle misure fonometriche sarà conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M 16.03.98: "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*"; inoltre il sistema di misura soddisferà le specifiche di cui alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Il fonometro utilizzato per le misure di livello equivalente sarà conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

3.1.6. Rifiuti Terre e (terre da scavo)

Di seguito si riportano considerazioni in merito alla "gestione" delle "terre da scavo" da effettuarsi sia nell'ambito della "fase di cantiere" che in quello della "post operam".

Inoltre, si tratterà brevemente del monitoraggio dei "rifiuti" che l'impianto verrà a produrre nel corso del proprio esercizio.

Il DPR n. 120 del 13 giugno 2017, n. 120, recante "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135) (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017)*" è quello che regola la "gestione de" delle terre provenienti da scavo e che, sostanzialmente, riporta la disciplina relativa:

- ai materiali da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni;
- ai materiali da scavo provenienti da cantieri di grandi dimensioni;
- ai materiali da scavo provenienti da cantieri sottoposti ad AIA/VIA (come nel nostro caso);
- ai materiali da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	PIANO DI MONITORAGGIO	Pagina 13 di 15
---	------------------------------	-----------------

- ai materiali da scavo gestiti come rifiuti;
- ai materiali da scavo in esclusione dalla normativa dei rifiuti, ex. Art 185 del D.LGS 152/06

Il richiamato DPR 120/2017 disciplina anche i controlli che vanno effettuati.

Le terre di scavo e di scavo per la realizzazione dei cavidotti, saranno riutilizzate nell'ambito del medesimo cantiere per il leggero rimodellamento morfologico dovuto alla presenza di pendenze che, nel qual caso, verranno eliminate; al momento non si ritiene di avere un eccesso di terre rispetto al "rimodellamento" ed ove ciò dovesse essere necessario si procederà all'avvio di queste terre verso altri siti per il loro riuso in coerenza a quanto disposto dall'art. 21 del DPR 13 giugno 2017, n. 120, per i grandi cantieri.

Qualora, in presenza di surplus ed in assenza di un sito di "riuso" per la destinazione finale, queste saranno trattate come "rifiuto" e avviate a recupero verso centri autorizzati e/o in discarica, come da norma richiamata.

Appare necessario ed opportuno, comunque, riportare che queste terre rosse eluviali sono molto ricche di minerali ferrosi e vengono fortemente richieste dai produttori di vigneti, ciò comporta il facile utilizzo dell'eventuale surplus.

Per quanto riguarda la matrice rifiuti, sarà predisposta una raccolta dati finalizzata alla verifica della buona gestione dei rifiuti prodotti durante le fasi di realizzazione, esercizio e dismissione del parco fotovoltaico.

Le informazioni saranno riportate in apposite schede riassuntive contenenti indicazioni circa la tipologia del rifiuto (codice CER e descrizione), quantità, attività di provenienza, destinazione, frequenza e modalità di controllo e analisi.

Al fine di una corretta classificazione chimico-fisica e merceologica dei rifiuti, si prevede di eseguire un campionamento ed analisi per ciascuna tipologia di rifiuto al momento della prima produzione nel singolo cantiere o attività.

Le analisi conterranno la verifica dei criteri di ammissibilità in discarica o di conformità per il recupero, in base alla destinazione finale del rifiuto.

Nelle fasi di cantiere i depositi temporanei dei rifiuti saranno fisicamente separati da quelli delle materie prime o di sottoprodotti e saranno gestiti nel rispetto delle modalità previste dall'Art.183 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii, adottando il criterio temporale (il conferimento avverrà con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito).

Si riporta di seguito il riepilogo dei controlli/monitoraggio da effettuare sulla produzione dei rifiuti nelle diverse "fasi" che caratterizzano l'impianto.

Di seguito si riportano, in forma tabellare, le attività di monitoraggio da realizzare nelle tre fasi di gestione dell'impianto e quindi: ante operam, di cantiere, di gestione e post operam.

Fase di lavoro	Tipologia di controllo	Frequenza del controllo
Ante operam	-	-
Costruzione	Produzione rifiuti	Trimestrale + relazione finale
	Stoccaggio temporaneo	Mensile
Esercizio	Produzione rifiuti	Annuale
Dismissione	Produzione rifiuti	Trimestrale + relazione finale
	Stoccaggio temporaneo	Mensile

4. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Attività di monitoraggio ante operam.

Nella tabella che segue si riportano, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire e la durata delle attività di AO in funzione del cronoprogramma dei lavori.

Componenti	Tipologia di monitoraggio	Durata e Frequenza
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM 2,5)	1 camp.Mon prima del cantiere
Terreno	Parametri compositivi	1 camp.Mon prima del cantiere
Fauna	censimento	Annuale - unica campagna (1 anno della precedente alla cantierizzazione)
Rumore	Misura in continuo	unica prima del cantiere esercizio 2 giorni/sett

Attività di monitoraggio durante il cantiere.

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire e la durata della cantierizzazione

Componenti	Tipologia di monitoraggio	Durata e Frequenza
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM 2,5)	1 camp.Mon prima del cantiere 1 camp.Mon durante il cantiere
Fauna	censimento	Annuale
Rumore	Misura in continuo	cantiere /2 giorni/sett

Attività di monitoraggio in fase di esercizio.

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di “esercizio”:

Componenti	Tipologia di monitoraggio	Durata e Frequenza
Atmosfera	Misura PTS (PM10 – PM 2,5)	-
Fauna	censimento	-
Rumore	Misura in continuo	2 giorni in una settimana

Attività di monitoraggio post-operam

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di “smantellamento/post operam” dell’impianto:

Componenti	Tipologia di monitoraggio	Durata e Frequenza
Fauna	censimento	-
Rumore	Misura in continuo	-
Terreno	Parametri compositivi	1 camp.Finale