

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Sezione IV – Quadro di riferimento ambientale

Allegato IV.3- Piano di Monitoraggio Ambientale



Progetto n. 23524I

Rev. 01

Maggio 2023



INDICE

PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO	6
1 RIFERIMENTI NORMATIVI	8
2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	9
3 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO	11
3.1 Atmosfera	11
3.2 Ambiente idrico.....	11
3.3 Suolo	12
3.4 Ambiente fisico	13
3.8 Flora, fauna ed ecosistemi	14
3.9 Patrimonio culturale e Paesaggio	15
4 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE.....	17
5 MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM.....	20
5.1 Agenti fisici-Rumore.....	20
5.1.1 Area di indagine e punti di monitoraggio.....	20
5.1.2 Parametri monitorati	24
5.1.3 Modalità di monitoraggio.....	25
5.1.4 Frequenza dei monitoraggi	26
5.2 Paesaggio e Patrimonio Culturale	27
5.2.2 Area di indagine e punti di monitoraggio	27
5.2.2 Parametri da monitorare	29
5.2.3 Modalità di monitoraggio.....	29
5.2.4 Frequenza dei monitoraggi	29
5.3 Uso del suolo	30
6 MONITORAGGIO AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE (IN CORSO D'OPERA).....	31
6.1 Emissioni in atmosfera	31
6.1.1 Area di indagine e punti di monitoraggio.....	31
6.1.2 Parametri da monitorare	31
6.1.3 Modalità di monitoraggio.....	31
6.1.4 Frequenza dei monitoraggi	31
6.2 Paesaggio e Patrimonio culturale	32
6.2.1 Area di indagine e punti di monitoraggio.....	32
6.2.2 Parametri da monitorare	32
6.2.3 Modalità di monitoraggio.....	32
6.2.4 Frequenza dei monitoraggi	32
6.3 Suolo 32	
6.3.1 Area di indagine e punti di monitoraggio.....	32
6.3.3 Modalità di monitoraggio.....	33
6.3.4 Frequenza dei monitoraggi	33

7	MONITORAGGIO AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO.....	34
7.1	Agenti fisici-Rumore.....	34
7.1.1	Area di indagine e punti di monitoraggio.....	34
7.1.2	Parametri da monitorare	34
7.1.3	Modalità di monitoraggio.....	35
7.1.4	Frequenza dei monitoraggi	36
7.2	Agenti fisici – Radiazioni non ionizzanti	37
7.2.1	Area di indagine e punti di monitoraggio.....	37
7.2.2	Parametri da monitorare	38
7.2.3	Modalità di monitoraggio.....	38
7.2.4	Frequenza/durata dei monitoraggi	38
7.3	Ambiente idrico-scarico acque meteoriche	39
7.3.1	Area di indagine e punti di monitoraggio.....	39
7.3.2	Parametri da monitorare	39
7.3.3	Modalità di monitoraggio.....	39
7.3.4	Frequenza/durata dei monitoraggi	39
7.4	Suolo 40	
7.4.1	Punti di indagine.....	40
7.4.2	Profondità e modalità di monitoraggio.....	40
7.4.3	Frequenza.....	40
7.4.4	Parametri da monitorare	40
7.4.5	Modalità di gestione dati	42
7.5	Vegetazione.....	44
7.6	Paesaggio e Patrimonio Culturale	45
7.6.1	Area di indagine e punti di monitoraggio.....	45
7.6.2	Parametri da monitorare	45
7.6.3	Modalità di monitoraggio.....	45
6.2.4	Frequenza dei monitoraggi	45
7.7	Atmosfera - Microclima.....	46
7.6.1	Area di indagine e punti di monitoraggio.....	46
7.6.2	Parametri da monitorare	46
7.6.3	Modalità di monitoraggio.....	46
6.2.5	Frequenza dei monitoraggi	46
8	RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI	47
8.1	Aspetti generali.....	47
8.2	Contenuti minimi e frequenza reporting.....	47
8.3	Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti	48
8.4	Monitoraggio per rispondenza alle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MITE.....	50
9	RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI	52

9.1 Aspetti generali 52
9.2 Contenuti minimi e frequenza reporting 53

Elenco Figure

<i>Figura 1 - Ubicazione degli interventi in progetto</i>	10
<i>Figura 2- Zonizzazione acustica comunale Porto Torres e Sassari</i>	21
<i>Figura 3 - Mappa con ubicazione dei ricettori</i>	23
<i>Figura 4 - Mappa con ubicazione dei punti di misura utilizzati per l'ante operam</i>	24
<i>Figura 5 - Mappa con ubicazione dei punti di vista utilizzati per l'ante operam e per le fotosimulazioni</i>	28

Elenco Tabelle

<i>Tabella 1 - Potenziali interazioni e impatti ambientali</i>	17
<i>Tabella 2 - Classi di zonizzazione acustica</i>	20
<i>Tabella 3 - Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.1997)</i>	21
<i>Tabella 4 - Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione presso i recettori individuati (D.P.C.M. 14.11.1997)</i>	22
<i>Tabella 5 – Parametri di monitoraggio acustico</i>	25
<i>Tabella 6 – coordinate punti di vista per il report fotografico</i>	29
<i>Tabella 7 – Monitoraggio inquinanti in fase di cantiere</i>	31
<i>Tabella 8 – recettori individuati (D.P.C.M. 14.11.1997)</i>	34
<i>Tabella 9 – Parametri di monitoraggio acustico</i>	35
<i>Tabella 10 – Parametri oggetto di monitoraggio</i>	39
<i>Tabella 11 –Parametri frequenza e durata di monitoraggio suoli</i>	41
<i>Tabella 12 – Modello scheda rilievi suolo – indagini agronomiche</i>	43
<i>Tabella 13 – Attività di monitoraggio dell'attecchimento delle specie arboree</i>	44
<i>Tabella 14 –Potenziali azioni da svolgere in caso di impatti negativi</i>	48
<i>Tabella 15 – Attività di monitoraggio per la rispondenza ai requisiti di cui alle linee guida in materia di impianti agrivoltaici</i>	50
<i>Tabella 16 - Esempio di scheda di monitoraggio dei parametri oggetto di rilevamento</i>	52

Questo documento è di proprietà di HFW S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di HFW S.r.l.

PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per il progetto di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 57.519 kWp (originariamente la potenza dell'impianto era pari a 59.276,55 kWp, ma sono state successivamente apportate delle modifiche al layout d'impianto per ottemperare alle osservazioni degli enti presentate durante la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale) e relative opere connesse che la Società HWF S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Porto Torres e Sassari.

Il PMA è finalizzato a programmare le seguenti attività:

1. **Monitoraggio degli effetti ambientali post operam**, quali fasi di variazione dello scenario di riferimento durante la fase di esercizio dell'opera mediante la valutazione delle componenti ambientali sulle quali è stato valutato un impatto ambientale significativo nell'ambito dello SIA. Tali fasi di monitoraggio permettono di verificare l'efficienza delle misure di mitigazione previste nello SIA, nonché di identificare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto a quanto già valutato.
2. **Comunicazione degli esiti di monitoraggio**, di cui ai punti precedenti, alle Autorità Competenti.

Il presente aggiornamento si è reso necessario nell'ambito dell'iter istruttorio autorizzativo del progetto in esame, in risposta alla richiesta di integrazioni formulata dalla Commissione Tecnica Specialistica PNRR-PNIEC protocollo" m_amte.CTVA.REGISTRO UFFICIALE.U.0009632.07-12-2022".

Per rendere più fruibile la lettura del documento, vengono evidenziate in colore "blu" le parti del testo integrate/modificate in accoglimento delle richieste avanzate dagli Enti, rispetto alla precedente versione del PMA presentata in sede di Istanza di VIA.

Il PMA é finalizzato a programmare le seguenti attività:

1. Monitoraggio **ante operam**, ovvero dello scenario ambientale di riferimento riportato nello SIA mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato di alcune componenti ambientali e relative tendenze in atto nella fase antecedente la fase di cantiere da confrontare con le successive fasi di monitoraggio. In questa categoria rientrano anche le attività di ricognizione già svolte (indagine fonometrica per il rumore, report fotografico per la componente paesaggio, relazione agronomica e pedologica);
2. Monitoraggio **fase di cantiere**, ovvero la valutazione sulle componenti ambientali maggiormente impattate durante il periodo di realizzazione dell'opera; tale valutazione per analogia di lavorazioni corrisponderà anche a quella di dismissione impianto;
3. **Monitoraggio degli effetti ambientali post operam**, quali fasi di variazione dello scenario di riferimento durante la fase di esercizio dell'opera mediante la valutazione delle componenti ambientali sulle quali è stato valutato un impatto ambientale significativo nell'ambito dello SIA. Tali fasi di monitoraggio permettono di verificare l'efficienza delle misure di mitigazione previste nello SIA nonché di identificare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto a quanto già valutato.
4. **Comunicazione degli esiti di monitoraggio**, di cui ai punti precedenti, alle Autorità Competenti.

Se non specificato diversamente, nell'ambito del PMA descritto nel presente documento, per ciascuna fase temporale si intende:

- ante operam, la fase precedente la fase di cantiere quindi di realizzazione dell'opera;
- in corso d'opera, la fase comprendente le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera (allestimento del cantiere, specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, smantellamento del cantiere, ripristino dei luoghi) e l'eventualmente attività di cantiere per la dismissione dell'opera, alla fine del suo ciclo di vita.
- post operam o esercizio, la fase comprendente l'esercizio.

1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Ai sensi dell'art. 22 comma 3 del D.Lgs 152/2006, tra le informazioni che deve contenere lo studio di impatto ambientale è compreso *il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio*".

Il presente elaborato è stato redatto facendo riferimento, alle Linee Guida nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, rivolte a progetti sottoposti a VIA in sede statale.

Nella fattispecie il PMA rappresenta l'insieme di azioni, successive alla fase decisionale, che consentono di verificare attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e fisici) gli impatti ambientali significativi, attesi dal processo di VIA, generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ciò detto, per l'individuazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare si deve fare riferimento allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto in esame.

Dalle analisi effettuate, per la particolare tipologia di opera da realizzare, si conclude che le componenti ambientali realmente interessate sono:

- Emissioni in atmosfera (fase di cantiere)
- Agenti fisici-Rumore (ante operam, esercizio);
- Agenti fisici-Radiazioni non ionizzanti (esercizio);
- Scarichi idrici (esercizio solo sottostazione elettrica);
- Uso del suolo (ante operam, esercizio);
- Vegetazione (esercizio).
- Paesaggio e patrimonio culturale (ante operam, fase di cantiere, esercizio)
- continuità dell'attività agricola (esercizio)

2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

1. Impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato nei comuni di Porto Torres e Sassari, in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi;
2. Linea in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla futura stazione elettrica di trasformazione 150/30kV di proprietà della Società;
3. Stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in località Monte Rosè, nel comune di Porto Torres;
4. Opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite dalle sbarre comuni e dal sezionatore (di seguito "Opere Condivise, necessarie per la condivisione dello stallo a 150 kV nella stazione di smistamento RTN denominata "Porto Torres 2" tra il progetto della Società HWF e il progetto della società Wood Sardegna (di seguito "Wood Sardegna"), quest'ultimo già autorizzato;
5. Modifiche da apportare alla stazione utente di proprietà della società Wood Sardegna. Il progetto della Società Wood Sardegna - riguardante la realizzazione di un impianto eolico da 29,4 MW e relative opere connesse - ha conseguito l'autorizzazione unica per la costruzione ed esercizio in data 28 giugno 2021. Lo stazione utente autorizzata per tale progetto necessita di alcune modifiche, al fine di consentirne la condivisione con il progetto della Società, di seguito sintetizzabili: inserimento delle Opere Condivise dell'Impianto di Utenza e spostamento di alcuni componenti elettromeccanici.

L'impianto agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 127,97 ha che, nell'ambito del progetto di riqualificazione e valorizzazione agronomica previsto e nel seguito descritto, sarà così organizzata:

- circa 79 ha è la superficie dell'area che sarà dedicata alle attività agricole;
- circa 4,25 ha è la superficie utilizzata per le fasce di mitigazione;
- circa 1,18 ha è la superficie delle aree da rinaturalizzare con lentisco, olivastro ed essenze mellifere a ridosso della recinzione;
- circa 2,40 ha di vegetazione esistente interna ed esterna all'area recintata

Complessivamente la superficie coltivata sarà pari a 78,75 ha.

In figura seguente si riporta una mappa contenente l'area di inserimento dell'impianto in progetto e relative opere di connessione alla RTN.

L'intervento risulta rispondere in maniera pienamente coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica di riferimento e, in particolare, con le recenti disposizioni comunitarie che hanno fissato l'obiettivo vincolante dell'Unione Europea per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione Europea nel 2030, pari al 32%.

Inoltre, per natura stessa della tipologia di progetto, esso risulta pienamente compatibile con il contesto agricolo di riferimento, in quanto impianto agro-fotovoltaico, per il quale l'attività delle colture ad erbaio e orticole, nonché di coltivazione di ulivi lungo la fascia arborea perimetrale e all'interno delle fasce di rispetto degli elettrodotti, costituisce parte integrante e inderogabile del progetto stesso.

Figura 1 - Ubicazione degli interventi in progetto



3 ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CONNESSI AL PROGETTO

La realizzazione di un parco agro-fotovoltaico comporta inevitabilmente la necessità di valutare gli impatti con l'ambiente riconducibili alla fase di cantiere e a quella esercizio del progetto in esame: per questo motivo di seguito si riporta un'analisi degli indicatori. Tale sintesi riporta quanto già definito nello SIA.

3.1 Atmosfera

Fase di cantiere

Le emissioni in atmosfera nella fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
- Dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NOx.

Fase di esercizio

L'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

Per tale motivo, in sede di progettazione definitiva, la società ha previsto di includere la valutazione periodica dei benefici ambientali derivanti dall'esercizio dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile.

3.2 Ambiente idrico

Fase di cantiere

Relativamente agli scarichi idrici, in fase di realizzazione dell'opera non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici.

Per quanto concerne i consumi idrici, questi saranno limitati essenzialmente alle attività di irrigazione delle aree destinate alle attività agricole ed alle attività di irrigazione per le prime fasi di crescita dell'uliveto previsto nella fascia arborea perimetrale di confine dell'impianto.

Fase di esercizio

Nella fase di esercizio gli unici nuovi scarichi previsti sono relativi alle acque meteoriche nell'area della stazione di utenza e delle opere condivise, che saranno dotate di sistema di trattamento acque di prima pioggia che poi convoglierà nel corpo recettore (Suolo).

Gli scarichi dei servizi igienici verranno gestiti con serbatoi da vuotare periodicamente o con fosse chiarificatrici tipo Imhoff.

Non è previsto alcuno scarico presso le aree interessate dall'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico.

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (lavaggio moduli, controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche, ecc.).
- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 228 mc/anno, (considerando un consumo di circa 300 ml/m² ed una frequenza delle operazioni di lavaggio quadrimestrale).

A questi si aggiungono i consumi idrici per le attività di irrigazione connesse con l'accrescimento della fascia arborea lungo il perimetro dell'impianto in particolare per le neo-fasce di lentisco, per i periodi estivi sarà necessario un adacquamento settimanale per circa 20 l/pianta per 16 settimane.

Per le colture ortive è possibile stimare un consumo idrico annuo compreso tra 2000 m³/anno mentre per l'olivo si stimano circa 2000-3000 m³/anno, per i primi anni.

3.3 Suolo

Fase di cantiere

L'uso del suolo durante la fase di cantiere è legato essenzialmente alla temporanea occupazione di suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso e alla produzione di rifiuti connessa con l'attività di cantiere.

Saranno previsti scavi e movimenti di terra molto contenuti con un minimo intervento di regolarizzazione delle aree e un'eventuale rimozione di arbusti e pietre superficiale.

Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili utilizzati in tale fase quali ad esempio i carburanti per i mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda i rifiuti tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.).

Per consentire una corretta gestione dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, la Società Proponente provvederà alla predisposizione di apposito Piano di Gestione Rifiuti preliminarmente all'inizio delle attività di cantierizzazione.

In esso saranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto;
- caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- individuazione delle aree adeguate al deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

La gestione delle terre e rocce da scavo verrà effettuata in accordo allo specifico Piano Preliminare per il riutilizzo in sito predisposto in accordo al DPR 120/2017 e allegato alla documentazione progettuale.

Fase di esercizio

L'utilizzo di risorse nella fase di esercizio dell'opera è limitato sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto.

Come già specificato in precedenza, l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Per tale motivo, la scelta è ricaduta su un impianto agro-fotovoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici (25,5 ha, nell'ipotesi più conservativa, ovvero quando disposti parallelamente rispetto al suolo) e dalle strutture permanenti, quali viabilità interna all'impianto, piazzali delle cabine di conversione/ausiliarie/di raccolta, magazzino per ricovero attrezzi agricoli (circa 2,28 ha)

risulta costituire una percentuale molto limitata rispetto alla superficie totale del progetto. Si consideri poi che è possibile praticare parzialmente l'attività di coltivazione anche al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Ne consegue che la superficie utilizzata per le attività agricole e arboree è pari circa a 78,8 ha, che equivale circa al 70% dell'intera superficie interessata dall'intervento.

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio.

Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come "produttore" del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo a HWF s.r.l., questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente e in accordo alla specifica procedura del Sistema di Gestione Ambientale, all'interno della quale sono definiti compiti e responsabilità.

3.4 Ambiente fisico

Fase di cantiere

Rumore: Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione riportate nel Quadro Progettuale (Sez.III).

Si ricorda in ogni caso che il rumore dell'attività di cantiere potrà essere oggetto di specifica richiesta di deroga alla zonizzazione comunale da parte della ditta incaricata, che verrà presentata a ridosso dell'avvio dell'attività realizzativa.

Radiazioni non ionizzanti: In fase di realizzazione dell'opera non sono previste emissioni di radiazioni non ionizzanti pertanto l'impatto su tale componente è da ritenersi nullo.

Fase di esercizio

Rumore: La fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi e caratterizzati da un livello di pressione sonora, già limitato, in prossimità della sorgente stessa. A queste emissioni rumorose si aggiungono quelle derivanti dai motori del tracker, che lavoreranno molto lentamente e non saranno percepibili; sono pertanto da considerare di entità trascurabile.

Nella stazione di Utenza l'unica apparecchiatura che può essere assimilata ad una sorgente di rumore permanente è il trasformatore elevatore in alta tensione, ubicato all'esterno, mentre gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre che comunque sono di brevissima durata ed essendo pochissimo frequenti non sono da considerarsi rappresentative dal punto di vista emissivo.

Occorre considerare che tutte le strutture in progetto risultano inserite in un contesto rurale-agricolo all'interno del quale è presente un numero molto limitato di fabbricati la maggior parte utilizzati per lo svolgimento delle attività agricole e/o di allevamento con un paio di attività ricettive e fabbricati potenzialmente abitati; in sede di progettazione è stato valutato attraverso simulazioni l'impatto sui principali ricettori evidenziando il rispetto dei limiti normativi.

Radiazioni non ionizzanti: La fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello specifico, ai seguenti elementi:

- cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;
- stazione di trasformazione 150/30 kV;
- sistema di connessione in alta tensione 150 kV, condiviso con potenziali altri produttori;
- cavi solari e cavi BT nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico;
- power stations.

In sede di progettazione dell'impianto e delle opere connesse sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell'emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato il pieno rispetto della normativa vigente.

3.8 Flora, fauna ed ecosistemi

Fase di cantiere

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto risultano quasi esclusivamente costituite da seminativi, ai quali è attribuita un livello di qualità ambientale scarso. Gli unici impatti previsti sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera.

A fine lavori si procederà in ogni caso al ripristino dei luoghi nella condizione ante operam, ad eccezione delle aree occupate dalle nuove installazioni quali i locali tecnici.

Gli impatti in fase di cantiere sulla componente fauna sono legati principalmente al rumore emesso, il cui potenziale effetto potrebbe essere quello di allontanare temporaneamente la fauna dal sito di progetto, ma vista la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria e reversibile si ritiene l'impatto non significativo

Fase di esercizio

Al fine di limitare l'impatto sulle componenti "suolo" e "vegetazione", la Società Proponente ha scelto di indirizzare la propria scelta progettuale su un impianto "agro-fotovoltaico", tale da conciliare le esigenze tecnico-produttive con la volontà di salvaguardare e valorizzare il contesto agricolo di inserimento dell'impianto stesso; per tale motivo, come parte integrante e inderogabile del progetto stesso, è stato presentato un progetto agronomico che prevede uno specifico Piano colturale sia dei terreni agricoli, non direttamente occupati dai moduli fotovoltaici, sia della fascia arborea perimetrale prevista a contenimento dell'impatto visivo.

Per quanto concerne la fauna, non sono ravvisabili impatti significativi nella fase di esercizio in quanto possono ritenersi trascurabili gli effetti di disturbo derivanti dall'emissione di rumore da parte delle installazioni.

Altri effetti di disturbo quali la presenza di personale e dei mezzi necessari per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto sono anch'essi da ritenersi trascurabili, in quanto l'area di inserimento è interessata dalla presenza di attività antropiche (es. attività agricole) tali da non permettere nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Per la valutazione degli impatti sulle componenti in oggetto è stato condotto uno specifico studio di approfondimento, "*Studio di approfondimento floro-faunistico*" a corredo del SIA, dal quale è emerso come il progetto in esame non vada ad interpersi ed interrompere alcuna continuità ecosistemica ben delineata, non comportando alcuna perdita di habitat o compromissione di flora di interesse presente nell'area.

Di fatto non si prevede alcuna frammentazione della continuità esistente in quanto non si rilevano corridoi ecologici o altri passaggi preferenziali che attraversino l'area prevista dal progetto e che colleghino differenti zone di rifugio e/o alimentazione per la fauna terrestre presente.

Come ulteriore misura di mitigazione, lungo la recinzione perimetrale dell'impianto sono stati previsti dei passaggi faunistici per le specie target identificate. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati dello specifico studio.

3.9 Patrimonio culturale e Paesaggio

Fase di cantiere

La presenza delle strutture di cantiere può potenzialmente comportare interazioni sulla componente paesaggio; l'entità del cantiere e le specifiche misure di mitigazione previste in fase progettuale per la riduzione dell'impatto visivo e luminoso (dettagliate nella Sezione III- *Quadro di Riferimento Progettuale*) permettono tuttavia di rendere le interazioni paesaggistiche a questi connesse come trascurabili.

Fase di esercizio

L'impatto visivo è considerato l'effetto più rilevante derivante dalla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico, a causa della sua estensione areale. Per la valutazione dell'interferenza visiva sono state predisposte specifiche mappe d'intervisibilità teorica, in funzione delle quali sono stati individuati specifici punti di fruizione visuale ritenuti significativi a partire dai quali sono stati realizzati fotoinserti per la valutazione della compatibilità paesaggistica dell'intervento in progetto.

In base a quanto emerso nel "Quadro Programmatico" le aree sono esterne da aree vincolate ai sensi del D.lgs 42/2004 e s.m.i. ad eccezione della area n.1 che invece ricade all'interno della perimetrazione della "Fascia costiera" bene paesaggistico ai sensi dell'art.143.

Per quanto concerne l'assetto storico culturale, gli unici elementi di valenza storico culturale presenti nelle aree intorno ai lotti del parco agro - fotovoltaico in progetto sono i nuraghi: si segnalano quello ubicato in loc. "Ferrari" all'interno del perimetro della zona industriale di Porto Torres e distante oltre 1,95 km, e il nuraghe "Biunisi", distante oltre 500 m, ubicato accanto all'area dove sorge un impianto fotovoltaico esistente. Le opere in progetto risultano comunque distanti oltre la fascia di 100 m da tutti gli edifici e manufatti menzionati identificati e tutelati dal PPR.

È importante tenere presenti alcune caratteristiche del territorio in cui verranno realizzati gli interventi, il paesaggio della zona industriale di Porto Torres è caratterizzato dalla presenza di diversi elementi antropici, oltre il polo industriale, che nel tempo hanno raggiunto un buon livello di equilibrio.

In particolare, il contesto in oggetto ha una buona familiarità con gli interventi che orbitano a soluzioni a soluzioni energetiche alternative inerenti all'eolico e il fotovoltaico rappresentando una realtà acquisita e assimilata da un punto di vista paesaggistico; gli interventi esistenti hanno contribuito alla creazione di un nuovo paesaggio in cui tali elementi ne sono parte integrante.

Sono previste delle opere di mitigazione sia per la fase di cantiere e sia per la fase di esercizio al fine di mitigare gli impatti dati dalla presenza delle strutture sul paesaggio.

Per la fase di esercizio gli interventi di mitigazione previsti consistono nella realizzazione di una fascia arborea perimetrale esterna coltivata ad olivo, per le aree che si affacciano presso la provinciale, e a lentisco per le altre aree; per le aree interne comprese in zone di rispetto degli elettrodotti, non utilizzabili per l'installazione dei moduli, è prevista la realizzazione di fasce coltivate con olivo o con erbaio.

Gli interventi di mitigazione previsti favoriranno l'integrazione dell'impianto in maniera più armonica con il paesaggio circostante; le fasce perimetrali costituiranno un elemento di valorizzazione e arricchimento della qualità percettiva del paesaggio stesso.

4 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

Alla luce dell'analisi delle interazioni ambientali connesse al progetto sono state identificate le seguenti componenti ambientali sulle quali si propone il monitoraggio ambientale:

- Emissioni in atmosfera (fase di cantiere)
- Agenti fisici-Rumore (ante operam, esercizio);
- Agenti fisici-Radiazioni non ionizzanti (esercizio);
- Scarichi idrici (esercizio solo sottostazione elettrica);
- Uso del suolo (ante operam, esercizio);
- Vegetazione (esercizio).
- Paesaggio e patrimonio culturale (ante operam, fase di cantiere, esercizio)
- continuità dell'attività agricola (esercizio)

Per tali componenti esistono indirizzi metodologici specifici (Linee Guida MATTM revisione 1 del 16/06/2014) che sono stati presi come riferimento per le parti applicabili al presente progetto.

Per quanto concerne la fase di cantiere, tenuto conto dell'area di inserimento dell'impianto in progetto, ubicata in zona agricola caratterizzata da un limitato numero di ricettori sensibili e non a ridosso delle aree di intervento, si esclude la necessità di procedere con il monitoraggio, mediante misura delle componenti "ambiente fisico-rumore". Si procederà, qualora lo si ritenga opportuno, con la richiesta di Deroga ai valori limite previsti dalla Zonizzazione Acustica del Comune di Sassari e Porto Torres, ai sensi dell'art. 6 comma 1 lett. h) della Legge 447/95.

Si riporta quindi a seguire in formato tabellare, l'identificazione delle attività di cantiere e di esercizio che comportano l'interazione e quindi un potenziale impatto con le componenti ambientali individuate, nonché l'indicazione delle misure di mitigazione e prevenzione previste.

Tabella 1 - Potenziali interazioni e impatti ambientali

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Fase di costruzione (cantiere)	Emissioni di polveri	Superamento limiti polveri totali All.I alla parte V D.Lgs 152/06 e s.m.i.	Emissioni in atmosfera	Bagnatura della viabilità Diminuzione della velocità dei veicoli in cantiere
Fase di costruzione (cantiere)	Impatto visivo	Impatto visivo con le strutture e i mezzi del cantiere	Paesaggio e Patrimonio Culturale	Mantenere l'ordine e la pulizia del cantiere Deposito dei materiali in aree esclusivamente destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo. Riduzione emissioni di luce nelle ore crepuscolari invernali utilizzando le lampade rivolte verso il basso e spegnendole qualora non utilizzate
Post operam (esercizio)	Emissioni sonore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e	Ambiente fisico-Rumore	Nessuna misura di mitigazione necessaria.

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
		notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale.		
Post operam (esercizio)	Produzione di campi elettromagnetici	<p>Superamento dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete pari a 50 Hz (DPCM 08/07/03).</p> <p>Infine, per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l'obiettivo di qualità a 3 µT in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.</p>	Ambiente fisico- Radiazioni non ionizzanti	<p>Nessuna misura di mitigazione necessaria, in quanto l'area del percorso dei cavidotti, non sono aree adibite a permanenze continuative superiori a quattro ore giornaliere ai sensi del DPCM, per cui il valore di 3 µT posto come obiettivo di qualità dal DPCM stesso non deve essere applicato.</p> <p>Per quanto riguarda la Stazione di Utenza le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne). Studi condotti al riguardo da Enel sulla Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche (opere assimilabili a quelle di progetto) dimostrano che, per le correnti tipiche di una stazione di rete, le DPA dal centro sbarre AT ed MT siano tali da rientrare nei confini della sottostazione. Si segnala inoltre che nelle immediate vicinanze della Stazione di Utenza non sono presenti aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03, quali aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e ambienti soggetti a permanenze non inferiori a 4 ore.</p>
Post operam (esercizio)	Scarico acque meteoriche al suolo (Stazione di Utenza)	Superamento dei limiti relativi alla Tab.4 dell'allegato V alla parte III del Dlgs.152/06	Suolo	Le acque di prima pioggia verranno convogliate ad una vasca di raccolta che effettuerà un trattamento di disoleazione e sfangamento, prima di essere scaricate al suolo, insieme a quelle di seconda pioggia.
Post Operam (esercizio)	Produzione di EE mediante moduli fotovoltaici e svolgimento delle attività agricole come da Piano Colturale	Depauperamento delle caratteristiche pedologiche	Uso del suolo	Nessuna misura di mitigazione necessaria, in relazione alla tipologia di impianto in progetto.
Post Operam (esercizio)	Produzione di EE mediante moduli fotovoltaici e svolgimento delle attività agricole come da Piano Colturale	Frammentazione di habitat	Vegetazione	Nessuna misura di mitigazione necessaria, in quanto l'area è a vocazione agricola e priva di specie di particolare pregio

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Post Operam (esercizio)	Impatto visivo	Impatto visivo con le nuove strutture	Paesaggio e Patrimonio Culturale	realizzazione di fasce arboree perimetrali

Saranno previsti, inoltre monitoraggi per la verifica del mantenimento dei requisiti previsti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici; nel corso della vita utile dell'impianto è essenziale eseguire delle attività di monitoraggio al fine di verificare la continuità dell'attività agricola, come riportato nel Requisito B.1 in termini di:

1. esistenza e resa della coltivazione;
2. mantenimento indirizzo produttivo.

Il sistema di monitoraggio permetterà di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio, al fine di poter verificare il rispetto del Requisito D.2:

- D.2: continuità dell'attività agricola, ovvero: impatto sulle colture, produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

5 MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM

5.1 Agenti fisici-Rumore

Il monitoraggio ante-operam è stato eseguito al fine di caratterizzare il clima acustico dell'ambito di intervento e utilizzare le misure effettuate a supporto della valutazione previsionale di impatto acustico.

5.1.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Sia il Comune di Porto Torres che di Sassari hanno adottato in via definitiva il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale nelle sei classi acustiche, in accordo a quanto riportato nella Tabella A del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, di seguito riportata.

Tabella 2 - Classi di zonizzazione acustica

Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 Novembre 1997)	
Classe I	<i>Aree particolarmente protette:</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<i>Aree di tipo misto:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

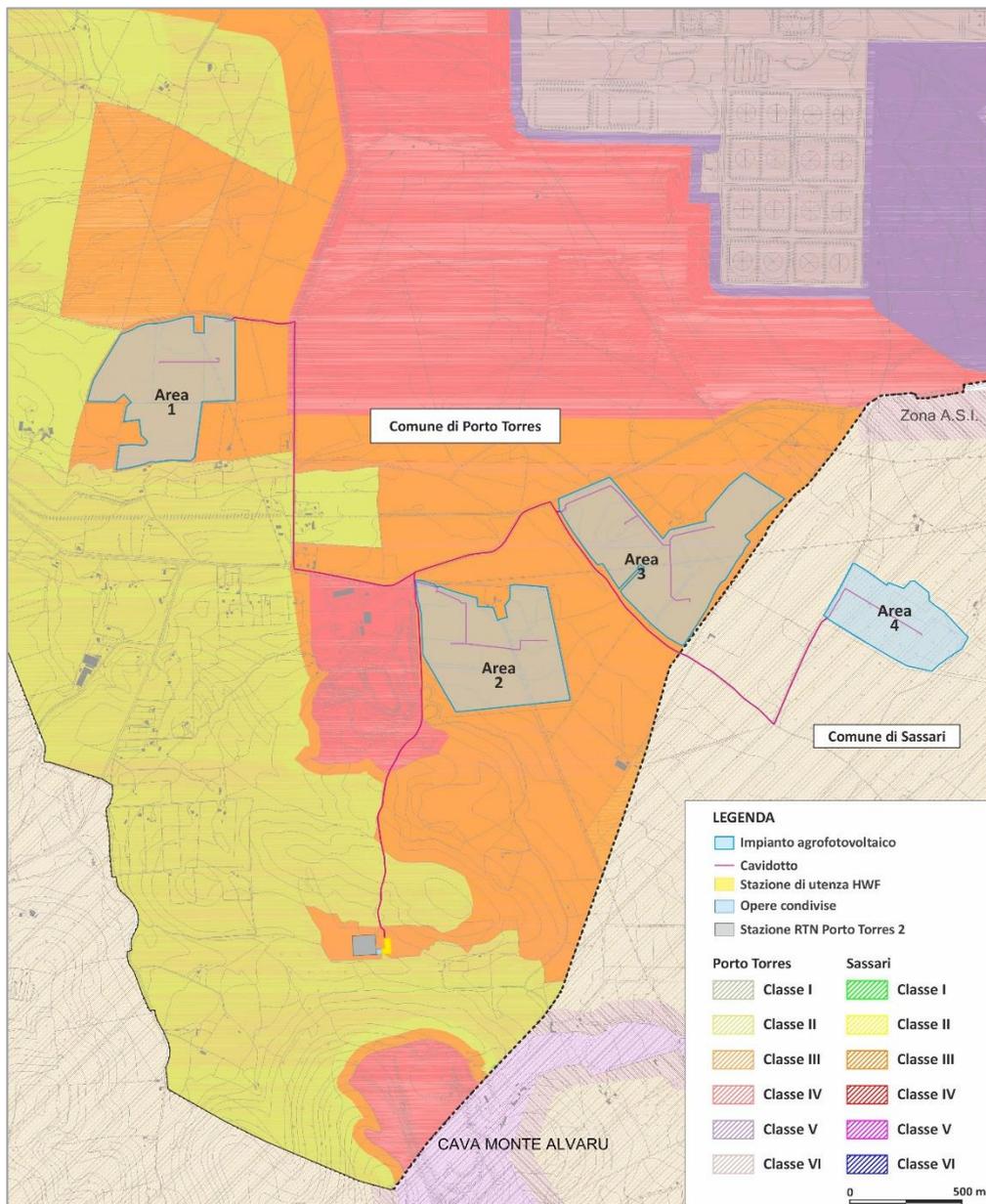
Il D.P.C.M. 14/11/97 fissa, per ciascuna classe, i limiti massimi di esposizione al rumore all'interno di ogni zona territoriale, utilizzando come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato A, espresso in dB(A), ed associando ad ogni zona i seguenti limiti di immissione e di emissione, suddivisi ulteriormente in relazione al periodo considerato nell'arco della giornata (*periodo diurno e periodo notturno*).

I lotti oggetto di intervento ricadono in area di Classe III (Aree di tipo misto) per entrambi i Comuni, come visibile in figura seguente.

Tabella 3 - Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Figura 2- Zonizzazione acustica comunale Porto Torres e Sassari



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

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

Il contesto di inserimento è prettamente rurale-agricolo in cui è presente un numero molto limitato di fabbricati la maggior parte utilizzati per lo svolgimento delle attività agricole e/o di allevamento; i potenziali ricettori individuati, assimilabili ad ambienti abitativi sono risultati i seguenti:

- n. 2 strutture ricettive in prossimità dell'area N. 1 con relative abitazioni dei proprietari (R3 e R4);
- n. 2 abitazioni in corrispondenza dell'area N. 1, dove in una risiede uno dei proprietari dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto (R1 e R2);
- un nucleo di abitazioni a nord dell'area N. 2, abitate dai proprietari dei terreni dove sorgerà l'impianto (R5);
- n. 2 abitazioni ad est e a Sud dell'area N. 4, presso R6 risiede il proprietario dei terreni della medesima area.

Per quanto riguarda le opere di rete la nuova Stazione di Utente sarà realizzata in un'area rurale, ubicata tra le cave di Monte Alvaro e quella di Monte Rosè, e in adiacenza all'esistente Stazione RTN "Porto Torres 2"; in tale contesto non sono presenti recettori, e i fabbricati riconducibili ad abitazione sono ubicati a distanze superiori di 600 m.

Tabella 4 - Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione presso i recettori individuati (D.P.C.M. 14.11.1997)

Recettore	Tipologia	Classe di appartenenza	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	Abitazione proprietario Area n.1	Classe II	55	45	50	40
R2	Abitazione (probabile)	Classe II	55	45	50	40
R3	Agriturismo "Cuile del molino"	Classe II	55	45	50	40
R4	B&B "Quattro Mori"	Classe III	60	50	55	45
R5	Abitazione proprietari Area n.2	Classe III	60	50	55	45
R6	Abitazione proprietari Area n.4	Classe III	60	50	55	45
R7	Abitazione (probabile)	Classe III	60	50	55	45

Al fine di caratterizzare il clima acustico ante operam per i nuclei residenziali è stato scelto come rappresentativo di tutti gli altri, il ricettore più prossimo all'intervento.

Nelle successive immagini si riportano le posizioni esatte delle stazioni di misura considerate.

Le valutazioni effettuate presso questi punti di misura sono rappresentative anche dei recettori posti nelle immediate vicinanze e/o in posizioni leggermente più arretrate.

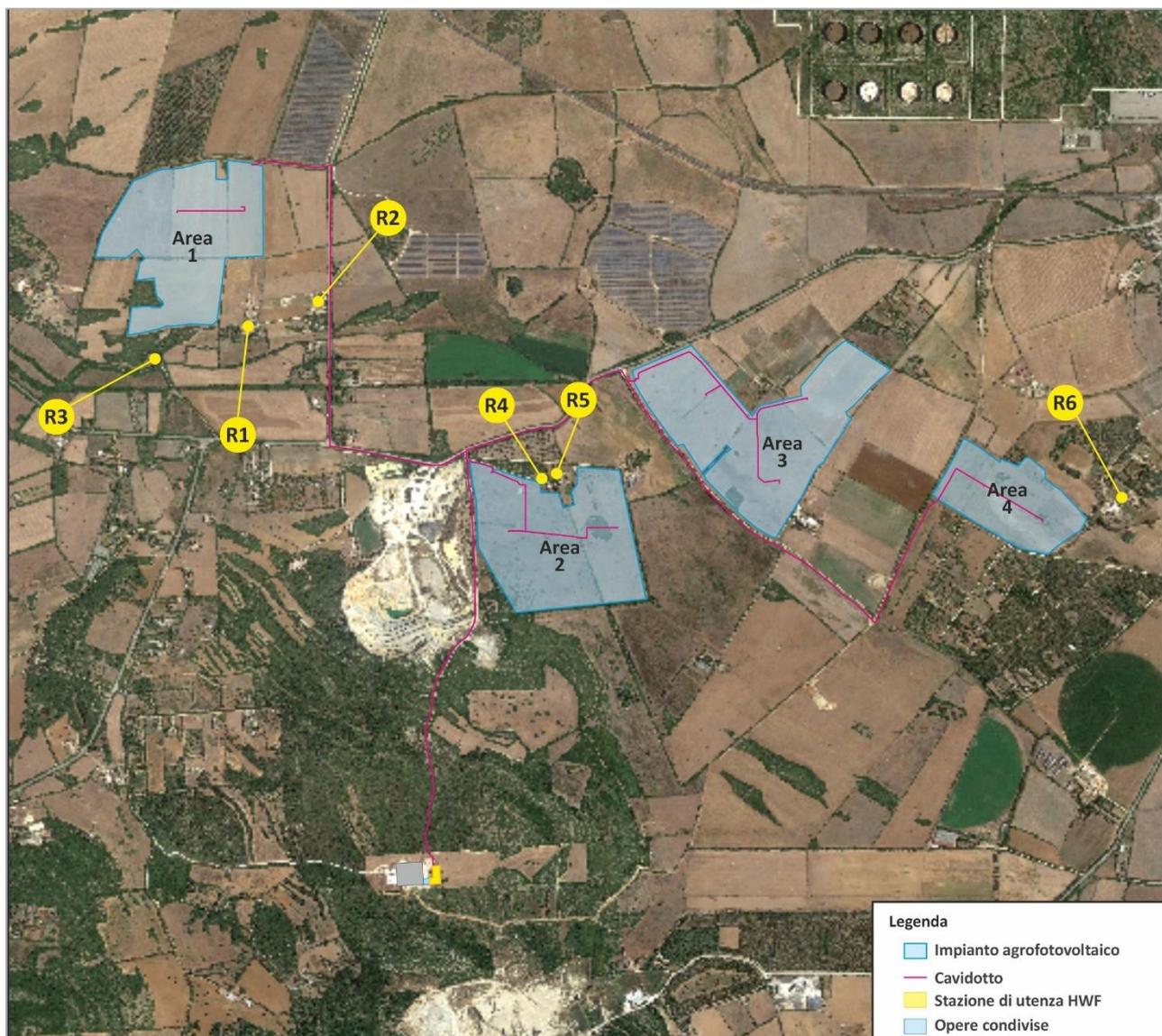


Figura 3 - Mappa con ubicazione dei ricettori

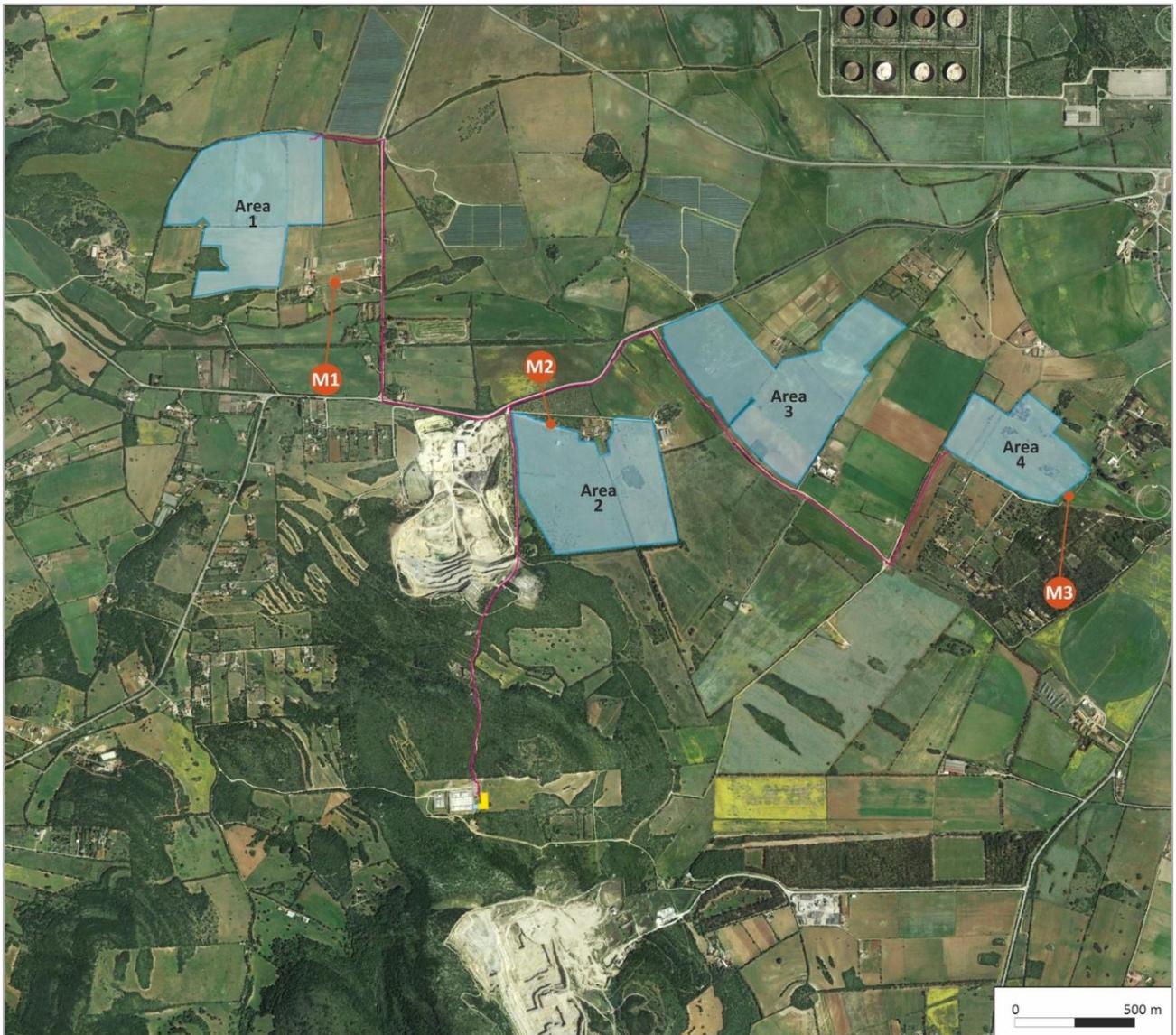


Figura 4 - Mappa con ubicazione dei punti di misura utilizzati per l'ante operam

5.1.2 Parametri monitorati

I parametri oggetto di monitoraggio sono:

- Time history degli Short Leq, ovvero dei valori Leq(A) rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- Livelli percentili L10, L50, L90;
- Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00-22:00);
- Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00);
- Analisi spettrale in terzi di ottava.

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno rilevati i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, la cui individuazione è necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche di cui al DM 13/03/1998.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

1. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
3. stima dei livelli LAeq con applicazione dei fattori correttivi secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
4. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
5. correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
6. valutazione dei livelli di immissione e del criterio differenziale (se applicabile);
7. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

In sintesi, i parametri oggetto di monitoraggio presso i recettori individuati saranno:

Tabella 5 – Parametri di monitoraggio acustico

PARAMETRI	Dati acquisiti attraverso postazioni mobili
<i>Informazioni generali</i>	
Ubicazione/Planimetria	☒
Funzionamento	☒
Periodo di misura/periodo di riferimento	☒
<i>Informazioni generali</i>	
LAeq immissione diurno	☒
LAeq immissione notturno	☒
Livello differenziale diurno (*)	☒
Livello differenziale notturno (*)	☒
Fattori correttivi (K _I , K _T , K _B)	☒
Andamenti grafici	☒

(*) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

- il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e < 40 dB(A) nel periodo notturno
- il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

5.1.3 Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, sarà stato posizionato su cavalletto ad un'altezza pari a 1,5 metri e lontano da superfici riflettenti o ostacoli naturali / antropici.

Il tecnico dovrà tenersi a debita distanza al fine di non perturbare il campo acustico nei pressi dello strumento e presenziare nell'intero tempo di misura la postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che possono influenzare la misura.

Il monitoraggio del rumore ambientale sarà effettuato da tecnico competente in acustica (personale esterno qualificato)

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data di inizio delle misure;
- tipo e modalità di calibrazione;
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici;
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;
- nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- risultati ottenuti;
- valutazione dell'incertezza della misura;
- valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili.

5.1.4 Frequenza dei monitoraggi

È stato eseguito un solo monitoraggio per la caratterizzazione del clima acustico ante operam che servirà come riferimento di base per il successivo confronto con le misurazioni che verranno eseguite nel post-operam.

5.2 Paesaggio e Patrimonio Culturale

Le aree di intervento sono ubicate in un contesto rurale ma con la presenza di elementi prettamente antropici come il polo industriale di Porto Torres, le attività di cava (Monte Rosè e Monte Alvaro), e gli impianti eolici e fotovoltaici esistenti.

L'area n.1 è compresa all'interno delle perimetrazioni della fascia costiera, ambito tutelato dal Piano Paesaggistico Regionale che include anche il polo industriale di Porto Torres.

All'interno delle aree di intervento non sono stati rilevati beni del patrimonio culturale o comunque beni tutelati dalla parte II del D.lgs 42/2004 mentre nelle immediate vicinanze (circa 500 m) si segnalano il nuraghe "Margone" ad ovest dell'Area n.1 e il nuraghe "Biunis" a Nord dell'area n.2 e n.3.

Tali emergenze seppur tutelate sono difficili da raggiungere e non sembrano interessate da un assiduo flusso turistico, il nuraghe Biunis inoltre è posizionata tra due impianti fotovoltaici esistenti.

Il contesto in esame non risulta quindi dotato di punti di particolare pregio panoramico, o comunque tutelati e individuati nel PPR; i punti di fruizione del paesaggio sono quindi relegati a quelli della viabilità locale caratterizzata da una maggiore fruizione.

5.2.2 Area di indagine e punti di monitoraggio

L'area di indagine è quella coincidente con il potenziale bacino visivo (area di impatto potenziale) dell'opera così come definito all'interno della relazione paesaggistica.

Nello specifico sono stati scelti punti lungo la viabilità locale o caratterizzati da maggiore fruizione, non essendo stati individuati dal PPR, per tale contesto, punti di interesse panoramico.

Per l'individuazione di tali punti sono state elaborate delle mappe di intervisibilità in ambiente GIS, mettendo in relazione l'area destinata all'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico, con un teorico osservatore (altezza 1,60 m) posto in punto all'interno del bacino visivo prescelto. La mappa restituisce tutti i pixel nei quali l'oggetto è visibile all'interno del bacino indicato.

Il risultato delle suddette elaborazioni è estremamente conservativo in quanto non tiene conto di importanti parametri che riducono la visibilità dell'impianto, costituendo un ingombro che si frappone tra l'osservatore e l'impianto agro-fotovoltaico, quali ad esempio:

- la presenza di ostacoli vegetali (alberi, arbusti, ecc.);
- la presenza di ostacoli artificiali (case, chiese, ponti, strade, ecc.);
- l'effetto filtro dell'atmosfera;
- la quantità e la distribuzione della luce;
- il limite delle proprietà percettive dell'occhio umano.

In tal senso la fascia arborea perimetrale contribuirà a minimizzare l'effettiva visibilità dell'impianto stesso.

In base alla mappa di intervisibilità sono stati scelti dei punti di vista ritenuti più significativi posizionati in punti maggiormente fruibili del territorio ed in corrispondenza della principale viabilità dell'area. Da tali punti è stata fotografata la situazione ante operam, utilizzata per la redazione di fotoinserimenti che illustrano il potenziale inserimento nel paesaggio dell'intervento in progetto.

Nella successiva planimetria sono stati individuati i punti in questione.

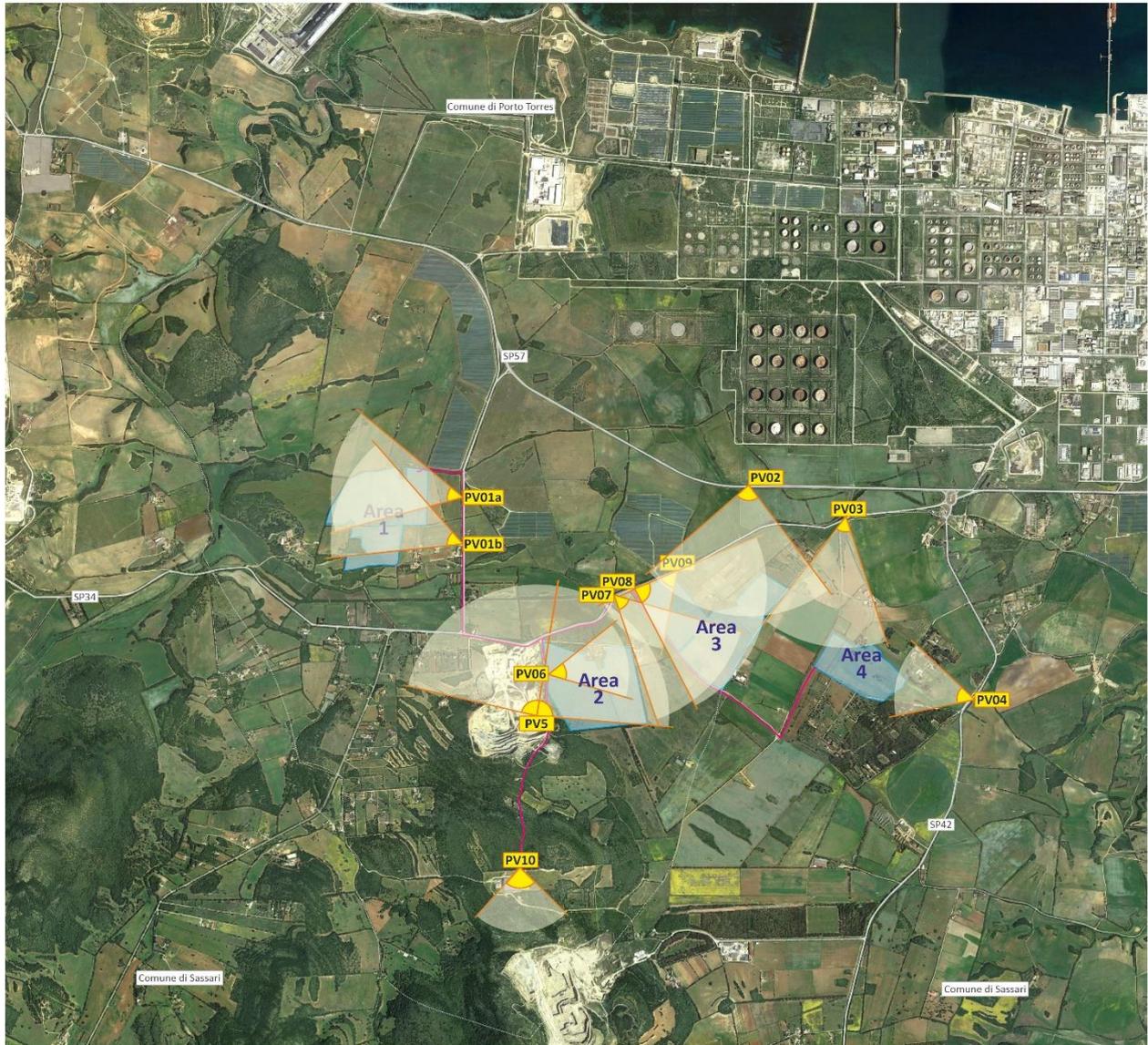


Figura 5 - Mappa con ubicazione dei punti di vista utilizzati per l'ante operam e per le fotosimulazioni

Tabella 6 – coordinate punti di vista per il report fotografico

Punto di vista	Coordinate	
	X (m)	Y (m)
PV01a	442.731	4.518.402
PV01b	442.727	4.518.074
PV02	444.601	4.518.439
PV03	445.163	4.518.155
PV04	446.150	4.517.018
PV05	443.257	4.516.876
PV06	443.224	4.517.179
PV07	443.702	4.517.660
PV08	443.872	4.517.764
PV09	444.177	4.517.883
PV10	443.100	4.515.860

5.2.2 Parametri da monitorare

Il report fotografico svolto descrive visivamente lo stato dei luoghi e i principali rapporti tra gli elementi del paesaggio preesistente prima della realizzazione dell'intervento.

5.2.3 Modalità di monitoraggio

I punti di vista sono stati presi attraverso macchina fotografica reflex impostata su una focale di circa 50 mm che corrisponde grosso modo alla focale dell'occhio umano.

5.2.4 Frequenza dei monitoraggi

È stato eseguito un report fotografico presso i punti di vista significativi durante la fase di redazione della relazione paesaggistica.

5.3 Uso del suolo

La prima fase di conoscitiva del suolo dal punto di vista pedologico e agronomico è stata eseguita nell'ambito del progetto al fine dell'individuazione delle colture più adatte ai terreni in oggetto.

La caratterizzazione pedologica è stata eseguita attraverso il reperimento di dati bibliografici e attraverso l'osservazione diretta effettuata durante i sopralluoghi; si rimanda al documento "Allegato C.09 - Progettazione e gestione agronomica dell'impianto agro-fotovoltaico" e C.18 "Relazione Pedologica".

6 MONITORAGGIO AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE (IN CORSO D'OPERA)

6.1 Emissioni in atmosfera

Come già specificato al precedente paragrafo 4, in fase di cantiere si prevede il monitoraggio mediante misure del PM₁₀ e PM_{2,5} e NO_x.

Le misure caratterizzeranno il livello di polveri e degli inquinanti prodotti durante la fase di cantiere.

6.1.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Considerando i ricettori presenti nelle aree di intervento si prevede n. 2 postazioni di monitoraggio rappresentativa dei ricettori R1 (*Agriturismo Cuile de Molino* e del *B&B Quattro Mori*) ed R5, reputati, in base alla stima sulle emissioni in atmosfera, i più sensibili, in base alla loro vicinanza con il cantiere.

6.1.2 Parametri da monitorare

Verranno monitorate le concentrazioni dei parametri PM₁₀ e PM_{2,5} e NO_x.

6.1.3 Modalità di monitoraggio

I campionamenti saranno effettuati con centraline mobili munite di specifici sensori calibrati per il rilevamento dei parametri previsti; saranno inoltre dotati di stazione meteorologica in grado di misurare la temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, direzione e velocità del vento.

6.1.4 Frequenza dei monitoraggi

Sono previste n. 2 campagne della durata di n. 7 gg, n. 1 per la stagione estiva (giugno – settembre) e n. 1 per la stagione invernale (dicembre – marzo).

In caso di riscontro di potenziali superamenti verranno attuati degli ulteriori interventi di mitigazione riconducibili a:

- Bagnatura piste più frequente;
- Ulteriore riduzione velocità di circolazione dei mezzi;
- Copertura dei mezzi di trasporto.

Tabella 7 – Monitoraggio inquinanti in fase di cantiere

Fase	Localizzazione	campagne	Durata	Misurazione	Parametri
Fase di costruzione (cantiere)	Agriturismo Cuile de Molino (Ricettore 01) Ricettore 05	n.1 stagione estiva n.1 stagione invernale	7 gg	Centraline mobili	PM ₁₀ e PM _{2,5} , NO _x .

Verrà redatto un rapporto riassuntivo al termine di ogni campagna.

6.2 Paesaggio e Patrimonio culturale

Durante la fase di cantiere verrà verificata l'efficacia delle mitigazioni previste nel SIA per ridurre gli impatti riconducibili alla presenza di mezzi, strutture e stoccaggi legati a tali attività.

6.2.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Il report fotografici interesserà i punti significativi già individuati nella fase ante operam.

6.2.2 Parametri da monitorare

Il report fotografico svolto descrive visivamente lo stato dei luoghi e i principali rapporti tra gli elementi del paesaggio preesistente durante la realizzazione degli interventi.

6.2.3 Modalità di monitoraggio

I punti di vista saranno ripresi attraverso macchina fotografica reflex impostata su una focale di circa 50 mm che corrisponde grosso modo alla focale dell'occhio umano.

6.2.4 Frequenza dei monitoraggi

Sarà svolto n.1 report per ogni area interessata dai lavori durante le fasi più rappresentative del cantiere partendo dal suo approntamento, con una cadenza almeno trimestrale.

6.3 Suolo

Per la prevenzione del rischio di contaminazione, la Società Proponente ha previsto già in sede di progettazione che le attività, quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, saranno effettuate in aree pavimentate, impermeabili e coperte.

Le aree in cui sarà previsto lo stoccaggio dei materiali saranno impermeabilizzate in modo da essere ben isolate dal terreno anche attraverso l'uso di teli impermeabili (anche in geotessuto).

Analogamente è stata individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti che saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

Le aree sono individuate nella planimetria "TAV. 18 *Planimetria impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere*".

Sono previste inoltre delle idonee misure gestionali per prevenire il verificarsi di situazioni critiche dovute a sversamenti accidentali; tali misure sono state descritte all'interno del Quadro Progettuale (III.8 - *Misure di Prevenzione e mitigazione*).

6.31 Area di indagine e punti di monitoraggio

Le aree sono individuate nella planimetria "TAV. 18 *Planimetria impianto agro-fotovoltaico con identificazione aree di stoccaggio/cantiere*" in particolare il controllo prevedrà ispezione visive presso le seguenti:

- Aree deposito e stoccaggio materiali;
- Aree deposito e stoccaggio rifiuti;
- Aree sosta mezzi.

6.3.3 Modalità di monitoraggio

In corso d'opera le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare attraverso ispezioni periodiche lo stato e l'integrità dei principali apprestamenti, nonché l'efficacia delle misure gestionali finalizzate a verificare lo stato di attuazione e l'efficacia delle misure di prevenzione e mitigazione previste in sede di VIA.

Il monitoraggio sarà eseguito attraverso ispezione visiva dei seguenti apprestamenti:

- Controllo integrità teli posati per la realizzazione aree impermeabili;
- Verifica periodica delle aree di deposito temporaneo rifiuti: controllo integrità dei contenitori atti a contenere i rifiuti e l'assenza di dispersioni;
- Controllo integrità dei contenitori per i prodotti chimici potenzialmente classificabili come sostanze pericolose e l'assenza di dispersioni;
- Controllo integrità serbatoi di deposito carburante e del relativo bacino di contenimento e l'assenza di dispersioni;
- Controllo assenza perdite di olio o liquidi idraulici dai mezzi;

Per la gestione dei rifiuti e la manipolazione delle sostanze chimiche utilizzate sono previste delle specifiche misure finalizzate a prevenire eventuali contaminazioni del suolo, in allegato 1 è stata riportata una check-list con le attività da svolgersi durante l'ispezione periodica.

6.3.4 Frequenza dei monitoraggi

Per tutta la durata del cantiere sarà svolto con periodicità settimanale il controllo delle aree e degli apprestamenti precedentemente elencati; l'ispezione sarà effettuata dal responsabile del cantiere e/o dal Direttore dei lavori.

Le check -list redatte saranno conservate presso il cantiere per tutta la durata dei lavori.

7 MONITORAGGIO AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO

7.1 Agenti fisici-Rumore

Il monitoraggio post operam ha come obiettivo principale il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento, con quanto rilevato ad opera realizzata.

7.1.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Si rimanda a quanto già descritto nel precedente paragrafo 5.1.1.

Le misurazioni saranno svolte presso i ricettori individuati nella fig. 3.

Tabella 8 – recettori individuati (D.P.C.M. 14.11.1997)

Recettore	Tipologia
R1	Abitazione proprietario Area n.1
R2	Abitazione (probabile)
R3	Agriturismo "Cuile del molino"
R4	B&B "Quattro Mori"
R5	Abitazione proprietari Area n.2
R6	Abitazione proprietari Area n.4
R7	Abitazione (probabile)

7.1.2 Parametri da monitorare

I parametri oggetto di monitoraggio sono:

- Time history degli Short Leq, ovvero dei valori Leq(A) rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- Livelli percentili L10, L50, L90;
- Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00-22:00)
- Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00)
- Analisi spettrale in terzi di ottava.

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno rilevati i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, la cui individuazione è necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche di cui al DM 13/03/1998.

L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

1. eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
2. depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;

3. stima dei livelli LAeq con applicazione dei fattori correttivi secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
4. riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
5. correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
6. valutazione dei livelli di immissione e del criterio differenziale (se applicabile);
7. determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

In sintesi, i parametri oggetto di monitoraggio presso i recettori individuati saranno:

Tabella 9 – Parametri di monitoraggio acustico

PARAMETRI	Dati acquisiti attraverso postazioni mobili
<i>Informazioni generali</i>	
Ubicazione/Planimetria	<input checked="" type="checkbox"/>
Funzionamento	<input checked="" type="checkbox"/>
Periodo di misura/periodo di riferimento	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Informazioni generali</i>	
LAeq immissione diurno	<input checked="" type="checkbox"/>
LAeq immissione notturno	<input checked="" type="checkbox"/>
Livello differenziale diurno (*)	<input checked="" type="checkbox"/>
Livello differenziale notturno (*)	<input checked="" type="checkbox"/>
Fattori correttivi (K _i , K _T , K _B)	<input checked="" type="checkbox"/>
Andamenti grafici	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Parametri meteorologici</i>	
Eventi meteorologici particolari	<input checked="" type="checkbox"/>
Situazione meteorologica	<input checked="" type="checkbox"/>

(*) I limiti per il rumore differenziale non si applicano se:

- il rumore a finestre aperte <50 dB(A) nel periodo diurno e < 40 dB(A) nel periodo notturno
- il rumore a finestre chiuse <35 dB(A) nel periodo diurno e <25 dB(A) nel periodo notturno.

7.1.3 Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, sarà stato posizionato su cavalletto ad un'altezza pari a 1.5 metri e lontano da superfici riflettenti o ostacoli naturali / antropici.

Il tecnico dovrà tenersi a debita distanza al fine di non perturbare il campo acustico nei pressi dello strumento e presenziare nell'intero tempo di misura la postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che possono influenzare la misura.

L'anemometro verrà posizionato nei pressi della postazione di misura fonometrica al fine di rilevare in concomitanza con i livelli di rumore anche la direzione e velocità del vento.

Il monitoraggio del rumore ambientale sarà effettuato da tecnico competente in acustica (personale esterno qualificato)

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data di inizio delle misure;
- tipo e modalità di calibrazione;
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici;
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;
- nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- risultati ottenuti;
- valutazione dell'incertezza della misura;
- valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili.

7.1.4 Frequenza dei monitoraggi

Si propone un solo monitoraggio a valle della messa in esercizio dell'impianto per la verifica del rispetto dei limiti, presso i principali ricettori individuati. In caso di riscontro di potenziali superamenti verranno concordate delle opportune azioni di mitigazione con le autorità competenti, a valle della loro realizzazione verranno effettuate delle nuove misurazioni per valutarne l'efficacia.

7.2 Agenti fisici – Radiazioni non ionizzanti

La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti.

In sede di progettazione è stata effettuata la valutazione, mediante calcolo, dell'esposizione umana ai campi magnetici associabili ai cavidotti di collegamento dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla RTN.

Dai risultati di calcolo è emerso che il campo magnetico generato dai cavi 30 kV, calcolato ad 1 m dal suolo, non supera mai il limite di esposizione (100 μ T) ed è sempre al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T per ogni sezione considerata. Dai calcoli effettuati si evince quindi che non è possibile definire alcuna fascia di rispetto (larghezza non applicabile).

Per quanto concerne l'Impianto di Utenza, le sottostazioni elettriche in aria come la Stazione Utente in progetto, caratterizzate da dimensioni rilevanti, tali da garantire le distanze di isolamento e di sicurezza richieste dalla normativa, vengono considerate luoghi in cui le fasce di rispetto dell'obiettivo di qualità ricadono normalmente all'interno dei confini di pertinenza, e quindi non interessano di fatto zone accessibili alla popolazione.

Studi condotti al riguardo da ENEL sulla Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche confermano che, per le correnti tipiche di una stazione di rete, le DPA dal centro sbarre AT ed MT sono tali da rientrare nei confini della sottostazione.

Si segnala inoltre che nelle immediate vicinanze dell'impianto non sono presenti aree sensibili ai fini del DPCM 8/7/03, quali aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e ambienti soggetti a permanenze non inferiori a 4 ore.

Occorre inoltre sottolineare che l'impianto è nella maggior parte del tempo non presidiato; la presenza di personale all'interno della Stazione Utente può avvenire per ispezioni o controlli periodici, e per operazioni di manutenzione sull'impianto, per le quali tuttavia deve essere messa fuori servizio, con la conseguente cessazione delle emissioni elettromagnetiche.

Per dimostrare il rispetto dei limiti di azione indicati del D.Lgs. 159/2016, oltre alle logiche deduzioni derivanti dalle precedenti considerazioni sulle fasce di rispetto dell'obiettivo di qualità, si può far riferimento alle guide della Commissione Europea ed alla norma CEI EN 50449 (Appendice F), in cui è chiaramente indicato che:

- tutti i circuiti aerei con conduttori nudi sono conformi ai limiti di azione dei campi magnetici senza ulteriore considerazione;
- le linee aeree funzionanti fino ai 250 kV o sistemi di sbarre funzionanti fino a 200 kV, non producono campi elettrici al livello del suolo di ampiezze tali da superare il valore di azione;
- Gli spazi interni di qualsiasi edificio, con conduttori di qualsiasi tensione situati all'esterno, sono conformi ai limiti dei campi elettrici.

Di conseguenza, si può escludere qualsiasi tipo di rischio correlato all'esposizione ai campi elettromagnetici all'interno dell'Impianto di Utenza.

7.2.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Nell'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico, della Stazione di Utenza e delle dorsali non sono presenti recettori sensibili quali aree gioco infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e *più in generale luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.*

L'area che sarà investigata sarà quella dell'impianto agro-fotovoltaico (locali trasformazione delle power station) e la stazione di trasformazione (recinzione perimetrale, zona uffici).

7.2.2 Parametri da monitorare

I dati che verranno monitorati sono:

1. Intensità Campo elettrico alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in Volt/m
2. Intensità Induzione magnetica alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in micro Tesla

I valori dovranno rispettare i limiti di cui al DPCM 08/07/2003.

7.2.3 Modalità di monitoraggio

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura (sonda) dovrà essere calibrata.

La misurazione sarà di tipo puntuale.

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- Coordinate GPS punto misura;
- data di inizio delle misure;
- nome dell'operatore;
- criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;
- risultati ottenuti (valori B, E);
- valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili.

7.2.4 Frequenza/durata dei monitoraggi

La durata della misurazione sarà minima di 10 minuti.

Si propone una frequenza triennale per il monitoraggio ma si potrà valutare di comune accordo con l'autorità competente, un'eventuale estensione del monitoraggio ad una frequenza quadriennale.

7.3 Ambiente idrico-scarico acque meteoriche

Nella Stazione di Utenza e nell'area delle opere Condivise la raccolta delle acque meteoriche avverrà mediante un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori. Le acque meteoriche di prima pioggia raccolte dai collettori saranno convogliate in vasca di raccolta con successivo trattamento, prima di essere riunite a quelle di "seconda pioggia" pulite, e quindi scaricate nel corpo recettore (suolo).

7.3.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Le acque di prima pioggia saranno sottoposte a controllo, che avverrà tramite pozzetto fiscale, prima della confluenza delle stesse con le acque di seconda pioggia ed il loro scarico finale nel corpo recettore.

7.3.2 Parametri da monitorare

Considerando che i piazzali saranno interessati saltuariamente dal passaggio di mezzi si ritengono pertinenti i parametri di seguito evidenziati:

Tabella 10 – Parametri oggetto di monitoraggio

Parametri da monitorare
PH
Colore
Odore
Materiali grossolani
Solidi sospesi totali
BOD ₅ (come O ₂)
COD ₅ (come O ₂)

7.3.3 Modalità di monitoraggio

Il monitoraggio consisterà nel prelievo di campioni dal pozzetto fiscale, secondo gli standard normativi vigenti.

7.3.4 Frequenza/durata dei monitoraggi

Considerando che le aree saranno interessate saltuariamente dalla presenza di personale e degli eventuali mezzi si propone una frequenza di monitoraggio annuale.

7.4 Suolo

Nella fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico si prevede di effettuare delle specifiche indagini pedo-agronomiche finalizzate sia a valutare le potenzialità produttive dei suoli per le utilizzazioni colturali previste dal progetto sia il mantenimento/miglioramento della fertilità e delle condizioni generali del suolo in relazione alle attività di coltivazione previste dal progetto. Per la modalità di monitoraggio utilizzata si è fatto riferimento alle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" e le metodologie di analisi saranno quelle stabilite dal Decreto Ministeriale del 13 settembre 1995 n° 185 – "approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"

7.4.1 Punti di indagine

La definizione dei punti di indagine avverrà in funzione delle tipologie pedologiche presenti nell'area impianto e dell'estensione degli appezzamenti. In linea generale i criteri sono questi:

- in aree omogenee morfologicamente e pedologicamente si prevedono due campionamenti per Tipologico, di cui uno ubicato in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione meno disturbata dell'appezzamento;
- se alcuni Tipologici risultano assimilabili in termini di esigenze pedologiche, si potranno ottimizzare i punti di indagine.

7.4.2 Profondità e modalità di monitoraggio

La profondità di indagine per i parametri agronomici viene definita mediante le seguenti indicazioni:

- tipologici che presentano solo colture erbacee: strato di terreno da 0 a 30 cm (topsoil)
- tipologici che presentano colture arboree: strato di terreno da 0 a 30 cm (topsoil) e strato di terreno da 30 a 60 cm (subsoil).

Il campionamento sarà realizzato tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale.

7.4.3 Frequenza

La campagna di monitoraggio delle principali caratteristiche dei suoli verrà ripetuta con frequenza annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto.

7.4.4 Parametri da monitorare

Le metodologie di analisi cui si dovranno attenere i laboratori sono quelle stabilite dal Decreto Ministeriale 13 settembre 1999 n. 185 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

Per descrizione dei diversi parametri analitici identificati si rimanda alla tabella seguente.

Tabella 11 –Parametri frequenza e durata di monitoraggio suoli

PARAMETRO	U.M.	DESCRIZIONE	FREQUENZA e DURATA
Tessitura (sabbia, limo ed argilla)	g/kg	La tessitura viene definita sulla base del rapporto tra le frazioni granulometriche fini: sabbia, limo e argilla. La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (es. struttura), idrologiche (es. permeabilità) e chimiche (es. capacità di scambio cationico).	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
pH	---	Conoscere la reazione di un suolo è importante in quanto le diverse specie vegetali prediligono determinati intervalli di pH e la reazione influenza molto la disponibilità dei nutrienti. E' per questo che in condizioni estreme è opportuno utilizzare correttivi in grado di alzare (es. calce, carbonato di calce) o abbassare (zolfo, gesso) il pH. Si prevede di effettuare la determinazione del pH in acqua, tipica per scope agronomici.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Calcare totale e Calcare attivo	g/kg	Il "calcare attivo" costituisce un indice di attività della frazione solubile del calcare per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare. Valori di calcare attivo al di sopra del 5% sono da considerarsi pericolosi per alcune colture in quanto possono compromettere l'assorbimento del fosforo e del ferro e provocare la comparsa di clorosi.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Conducibilità elettrica	μS/cm	E' una misura che risulta strettamente correlata al livello di salinità del terreno. Le metodiche applicabili sono effettuate mediante estratti acquosi secondo rapporti predefiniti tra terra fine e acqua (es. 1:2 o 1:5) o saturando completamente il suolo con acqua (estratto a saturazione). E' evidente che l'interpretazione va riferita al metodo utilizzato.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Sostanza Organica (o Carbonio Organico Totale)	g/kg	La frazione organica costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo (rappresenta l'1-3% della fase solida in peso e il 12-15% in volume) e quindi ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno. Il giudizio sul livello di sostanza organica (SO) di un suolo andrà formulato in funzione della tessitura poiché le situazioni di equilibrio della SO nel terreno dipendono da fattori quali aerazione e presenza di superfici attive nel legame con molecole cariche come sono i colloidi argillosi. Inoltre, la SO ha un ruolo molto importante per la strutturazione dei terreni e tale effetto è particolarmente evidente per i terreni a tessitura fine (argillosi). Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO, se non monitorato direttamente, è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Azoto Totale	g/kg	Il contenuto di S.O. preso singolarmente, non dà indicazioni sulle quote assimilabili per la coltura in quanto le trasformazioni dell'azoto nel terreno sono condizionate dall'andamento climatico e dall'attività biologica. L'azoto (N) nel suolo è presente in varie forme: nitrica (più mobile e disponibile), ammoniacale (meno disponibile in quanto adsorbita nel complesso di scambio) e organico (di riserva, costituisce la quasi totalità del terreno e risulta mineralizzabile). Per avere un'idea dell'andamento dei processi di trasformazione della sostanza organica, si utilizza invece il rapporto carbonio/azoto (C/N). Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.

PARAMETRO	U.M.	DESCRIZIONE	FREQUENZA e DURATA
Fosforo assimilabile	mg/kg	Il fosforo assimilabile viene determinato con il metodo Olsen e i corrispondenti giudizi utili per quantizzare le somministrazioni di concimi fosfatici alle colture.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Potassio scambiabile	mg/kg	Potassio, calcio e magnesio fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.
Calcio scambiabile	mg/kg		
Magnesio scambiabile	mg/kg		
Capacità di scambio ionico	meq/100g	La CSC dà un'indicazione della capacità del terreno di trattenere alcuni elementi nutritivi. La CSC è correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica per cui, più risultano elevati questi parametri, maggiore sarà il valore della CSC. Un valore troppo elevato della CSC può evidenziare condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi quali potassio, calcio, magnesio. Viceversa, un valore troppo basso è indice di condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi. E' necessario quindi tenere conto di questo parametro nella formulazione dei piani di concimazione, ad esempio prevedendo apporti frazionati di fertilizzanti nei suoli con bassa CSC.	Annuale per i primi 5 anni di esercizio dell'impianto, successivamente ogni 5 anni.

7.4.5 Modalità di gestione dati

Per ciascun sondaggio si procederà a compilare una scheda in cui sono saranno annotati preliminarmente gli elementi descrittivi della stazione di rilievo quali, ad esempio:

- Lotto impianto,
- Tipologico di riferimento,
- coordinate UTM,
- data prelievo,
- sigla campione,
- profondità sondaggio,
- Condizioni di svolgimento dei rilevamenti,
- Parametri e risultati ottenuti,
- Osservazioni.

A seguire si riporta lo schema tipo della scheda di rilevamento utilizzata per le indagini agronomiche sulla componente suolo.

Tabella 12 – Modello scheda rilievi suolo – indagini agronomiche

SCHEDA DI RILEVAMENTO DELLA COMPONENTE SUOLO – INDAGINI AGRONOMICHE			RIL n° SUOLO-XX
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO DI MISURA:		TIPOLOGICO PROGETTUALE	
Coordinate UTM Dato GPS		N	E
QUOTA:			
Foto stazione di indagine			
SVOLGIMENTO DEI RILEVAMENTI			
Data:		Ora inizio:	
		Ora conclusione:	
Condizioni meteo:		Condizioni del vento	
RISULTATI			
Profondità (da m a m)			
Parametro	U.M.	Valore rilevato	Metodo di Riferimento
OSSERVAZIONI			

7.5 Vegetazione

Per il monitoraggio della componente ambientale in oggetto, si prevede di effettuare il monitoraggio dell'attecchimento delle specie arboree previste lungo il confine perimetrale dell'impianto.

Tale attività rientra nel più ampio piano di manutenzione previsto nell'ambito del Piano di coltivazione redatto a corredo del progetto definitivo, che include, tra le altre, le seguenti attività:

Tabella 13 – Attività di monitoraggio dell'attecchimento delle specie arboree

Interventi di manutenzione previsti	Frequenza	Periodo	Descrizione
Allontanamento delle infestanti	Da maggio a settembre, a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto	Tutto l'anno, con frequenza più intensa nel periodo di maggior sviluppo delle specie erbacee previste (maggio-settembre)	Operazioni eseguite mediante decespugliatore in caso di aree limitate (es. alla base delle piante) o con motofalciatrice / trincia erba per tratti più estesi
Difesa fitosanitari	In caso di sintomi di gravi infezioni e/o infestazioni sulla vegetazione	Durante il periodo vegetativo, qualora da controlli di normale sorveglianza vengano rilevati sintomi di fitopatie	Utilizzo di prodotti fitosanitari a basso impatto ambientale, trattamento effettuato da personale specializzato e nel periodo indicato. Modalità di intervento in relazione alla patologia/infestazione ed al prodotto specifico impiegato. Previsti trattamento anche preventivi in relazione alle patologie ed attacchi parassitari riscontrati.
Potatura di contenimento e di formazione	Le potature di contenimento e di formazione si effettueranno periodicamente e fino al raggiungimento di dimensioni tali da dar vita ad una situazione di equilibrio	Sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo culturale di gestione dello stesso	Operazioni di potatura di formazione della fascia arborea perimetrale mediante attrezzi sia manuali che meccanici, per la periodica esecuzione dei diradamenti.
Sostituzione fallanze	Una volta all'anno	Tra i primi di ottobre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora	Sostituzione degli esemplari morti mediante le seguenti operazioni: <ul style="list-style-type: none"> ▪ rimozione della pianta (zolla inclusa), ▪ allontanamento del materiale di risulta, ▪ scavo di nuova buca, ▪ messa a dimora di nuovo esemplare della stessa specie, ▪ posa di pacciamatura e shelter /tutore se necessario.
Pratiche di fertilizzazione	annuale	Durante il periodo primaverile	Ammendamento del terreno e apporto di concimi misto-organici e/o minerali

7.6 Paesaggio e Patrimonio Culturale

Durante il post operam verrà verificata l'efficacia delle misure di mitigazione (barriere vegetali) previste nel SIA che favoriranno l'integrazione con il contesto paesaggistico esistente del progetto in esame.

L'attività di monitoraggio dell'attecchimento delle specie arboree che faranno parte delle fasce di mitigazione perimetrali è già stato descritto nel precedente paragrafo.

7.6.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Il report fotografico interesserà i punti significativi già individuati nella fase ante operam.

7.6.2 Parametri da monitorare

Il monitoraggio avrà lo scopo di verificare anche il corretto inserimento dell'opera sotto il profilo della sua percezione.

7.6.3 Modalità di monitoraggio

I punti di vista saranno ripresi attraverso macchina fotografica reflex impostata su una focale di circa 50 mm che corrisponde grosso modo alla focale dell'occhio umano.

6.2.4 Frequenza dei monitoraggi

Saranno svolti n. 3 report fotografici, al completamento dei lavori, dopo 12 e 24 mesi, periodo entro il quale si presume che le opere di mitigazione abbiano raggiunto un buon livello di accrescimento e di stabilità.

7.7 Atmosfera - Microclima

In letteratura è presente uno studio (*Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling* di Alona Armstrong et al 2016 Environ. Res. Letter, pubblicato sul *Journal Environmental Research Letters*) in cui vengono approfonditi gli effetti di un tipico parco solare sui processi microclimatici e naturali del terreno che lo ospita; nello specifico dalle misurazioni svolte su di una centrale fotovoltaica sono state riscontrate delle variazioni sul microclima sotto i pannelli fotovoltaici, sia a scala stagionale che diurna. Tali variazioni possono potenzialmente influire (positivamente o negativamente) sulle caratteristiche pedologiche dei suoli e sullo sviluppo delle piante e della vegetazione sotto i moduli.

7.6.1 Area di indagine e punti di monitoraggio

Le sonde e le stazioni meteo saranno ubicate presso le aree dove verrà realizzato l'impianto agro-fotovoltaico; le sonde saranno posizionate sui terreni al di sotto dei moduli fotovoltaici e all'esterno di essi.

7.6.2 Parametri da monitorare

Verranno misurati i seguenti parametri:

- Pioggia
- Vento
- Radiazione solare
- Pressione atmosferica
- Temperatura: aria, terreno, e ambiente esterno
- Temperatura: aria, terreno (sotto i moduli)
- Umidità dell'aria (ambiente esterno e sotto i moduli)
- Umidità del terreno (ambiente esterno e sotto i moduli)
- bagnatura fogliare da rilevare sulla pagina superiore ed inferiore della foglia

7.6.3 Modalità di monitoraggio

Sarà installata una stazione meteo principale collegata tramite wi-fi a delle sonde, disposte quest'ultime sui terreni al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Per ogni area di intervento saranno scelti almeno n.2-3 punti rappresentativi.

Una volta costruito l'impianto sarà scelta l'attrezzatura più idonea in base al raggio di copertura della strumentazione e a ciò che sarà disponibile sul mercato.

6.2.5 Frequenza dei monitoraggi

I dati saranno acquisiti e registrati in continuo con un intervallo minimo di misura di circa 5 minuti.

8 RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

8.1 Aspetti generali

Gli esiti del monitoraggio saranno prodotti in formato digitale e restituiti all'interno di una Relazione Tecnica contenente, anche mediante l'ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche:

- Descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazione/punti di monitoraggio (Georeferenziazione e rappresentazione in scala adeguata dei punti di misura);
- Dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio (parametri monitorati, frequenza e durata del monitoraggio);
- Tutti i metadati/informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione (ad esempio: condizioni meteo per i periodi di misura, altre condizioni al contorno, ecc.);
- Valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

8.2 Contenuti minimi e frequenza reporting

Il Report contenente gli esiti delle attività di monitoraggio sarà trasmesso con frequenza **annuale** all'Autorità Competente, che provvederà a diffonderle agli Enti e alle Agenzie territoriali di riferimento eventualmente interessate alla valutazione del processo di monitoraggio.

Eventuali modifiche o aggiornamenti del presente Piano che si dovessero rendere necessari o utili in itinere, a seguito delle risultanze dell'applicazione pregressa del monitoraggio, saranno proposte nelle stesse relazioni di sintesi annuali.

I contenuti minimi del Rapporto annuale contenente gli esiti di monitoraggio che si prevedono sono i seguenti:

1. Informazioni generali:
 - Nome dell'impianto
 - Dati della Società
 - Dati generali dell'impianto
2. Esiti del monitoraggio delle componenti ambientali
 - Suolo
 - Vegetazione e flora
 - Fauna
3. Conclusioni

La rendicontazione dei dati di monitoraggio sarà effettuata mediante compilazione delle specifiche schede di rilevamento predisposte per le diverse matrici ambientali e illustrate nei precedenti capitoli del presente documento.

8.3 Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti

Nel caso in cui, dalle attività di monitoraggio effettuate, risultino impatti negativi o impatti ulteriori rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA, verrà predisposto e trasmesso agli Enti un nuovo Piano di Monitoraggio in cui verrà riportato il set di azioni da svolgere.

In particolare, il cronoprogramma delle attività sarà il seguente:

- Comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni all’Autorità Competente;
- Attivazione tempestiva delle azioni mitigative aggiuntive elencate e descritte nel nuovo piano di monitoraggio;
- Nuova valutazione degli impatti dell’opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.

Premesso che il PMA andrà rivalutato in funzione degli impatti negativi che si verificheranno, si riportano di seguito, in via preliminare, le potenziali azioni di mitigazione che saranno intraprese qualora l’esito del monitoraggio evidenziasse criticità.

Tabella 14 –Potenziali azioni da svolgere in caso di impatti negativi

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti negativi significativi	Componente ambientale	Azione correttive
Fase di costruzione (cantiere)	Emissioni di polveri	Superamento limiti polveri totali All.I alla parte V D.Lgs 152/06 e s.m.i.	Atmosfera	Bagnatura della viabilità con maggiore frequenza
	Impatto visivo	Impatto visivo con le strutture e i mezzi del cantiere	Paesaggio e Patrimonio Culturale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riorganizzazione del cantiere in modo da ridurre l’impatto visivo ▪ Anticipare la realizzazione di opere di mitigazione perimetrali, presso i punti di vista più impattati
	Suolo	Sversamenti accidentali e/ o perdita sostanze inquinanti presso i terreni non impermeabilizzati	Suolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ contenimento e assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti suolo. ▪ Rimozione del suolo contaminato e smaltimento secondo quanto previsto dalla normativa. ▪ Caratterizzazione terreni intorno all’area di scavo per verificare assenza di contaminazioni. Il set di analisi previsto dipenderà dalla tipologia di sostanza sversata.
		Rottura teli impermeabilizzanti di copertura	Suolo	Sostituzione teli lacerati
		Non corretta gestione del deposito temporaneo di rifiuti, contenitori danneggiati	Suolo	Sostituzione contenitori danneggiati
Post operam (esercizio)	Emissioni sonore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale.	Ambiente fisico-Rumore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Censimento delle sorgenti maggiormente impattanti sulla componente rumore ▪ Schermatura sorgenti maggiormente impattanti

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti negativi significativi	Componente ambientale	Azione correttive
				Nuovo monitoraggio e verifica dell'efficacia delle schermature.
	Variazione microclima	Potenziali variazioni delle caratteristiche pedologiche delle aree	Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> Variazione del piano colturale con la scelta di colture che garantiscano ai suoli una più efficace protezione da eventuali variazioni locali del microclima.
	Produzione di campi elettromagnetici	<p>Superamento dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete pari a 50 Hz (DPCM 08/07/03).</p> <p>Infine, per nuovi elettrodotti ed installazioni elettriche viene fissato l'obiettivo di qualità a 3 μT in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere.</p>	Ambiente fisico- Radiazioni non ionizzanti	<ul style="list-style-type: none"> Censimento delle sorgenti maggiormente impattanti sulla componente in esame Idonea schermatura delle sorgenti maggiormente impattanti Nuovo monitoraggio e verifica dell'efficacia delle schermature
	Scarico acque meteoriche al suolo (Stazione di Utenza)	Superamento dei limiti relativi alla Tab.4 dell'allegato V alla parte III del Dlgs.152/06	Suolo	Sostituzione sistema di trattamento acque meteoriche con uno maggiormente efficiente e tarato sugli inquinanti risultati fuori soglia.
	Produzione di EE mediante moduli fotovoltaici e svolgimento delle attività agricole come da Piano Colturale	Depauperamento delle caratteristiche pedologiche	Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Variazione del piano colturale con specie miglioratrici in grado di fissare l'azoto atmosferico a livello radicale lasciandolo a disposizione nel terreno. Utilizzo di fertilizzanti naturali per apportare maggiori elementi nutritivi al terreno.
	Produzione di EE mediante moduli fotovoltaici e svolgimento delle attività agricole come da Piano Colturale	Attecchimento specie arboree	Vegetazione	<p>Sostituzione degli esemplari morti mediante le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> rimozione della pianta (zolla inclusa), allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, messa a dimora di nuovo esemplare della stessa specie, posa di pacciamatura e shelter /tutore se necessario.
	Impatto visivo	Impatto visivo con le nuove strutture	Paesaggio e Patrimonio Culturale	<ul style="list-style-type: none"> sostituzione esemplari morti (come descritto al punto precedente); incremento delle opere di mitigazione perimetrali rivalutandole attraverso nuovo studio specifico.

8.4 Monitoraggio per rispondenza alle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici del MITE

Il piano di monitoraggio previsto per l'impianto agro-fotovoltaico "P.to Torres 01", descritto compiutamente nell'All. C.09 "Progettazione e gestione agronomica dell'impianto", prevede l'esame di una serie di parametri per tutta la vita utile dell'impianto: l'impegno della Società a condurre i monitoraggi continuativamente durante la fase operativa è condizione necessaria per poter garantire i valori dei parametri tecnici necessari per soddisfare il rispetto del requisito D.1.

Tabella 15 – Attività di monitoraggio per la rispondenza ai requisiti di cui alle linee guida in materia di impianti agrivoltaici

N. Requisito	Requisito	Impianto "Porto Torres 1"
D.2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	<p>Il monitoraggio delle produzioni servirà a garantire sia la continuità dell'attività agricola che le rese, per documentare eventuali interferenze causate sulle colture dagli impianti agrivoltaici.</p> <p>Si prevede l'isolamento di superfici di riferimento individuate sia nelle aree pannellate che nelle aree poste al di fuori, con verifica delle produzioni nelle diverse aree coltivate con le medesime colture.</p> <p>Su ogni raccolto effettuato verranno effettuate, oltre al rilevamento della resa (kg/mq), le analisi chimiche e nutrizionali (S.S. – proteine – lipidi – carboidrati non strutturali – fibra nelle varie componenti - sali minerali) ed il peso specifico (soprattutto per le granelle).</p> <p>Tutti i dati rilevati verranno raccolti ed elaborati da un sistema informatico, e gestiti da apposito software, in modo da creare un database in grado da avere una notevole quantità elementi e parametri che potranno essere utili per eventuali modifiche migliorative del programma culturale applicato.</p>
In aggiunta sono previsti i seguenti monitoraggi:		
-	Monitoraggio del risparmio idrico	<p>L'effetto dell'ombreggiamento parziale del suolo agricolo dovrebbe apportare dei benefici alle risorse idriche del terreno con maggior disponibilità per le colture. Per poter verificare il maggior risparmio idrico verranno attuati dei sistemi di monitoraggio con misurazione dei consumi idrici determinati mediante l'installazione di contatori volumetrici (nell'area n° 1 dove verrà effettuata una ricerca idrica mediante realizzazione di uno o più pozzi) ed il controllo dei misuratori già presenti nei punti di prelievo delle aree ricadenti nel "Consorzio di Bonifica della Nurra". I sistemi irrigui previsti nel presente intervento, rappresentati dalla sub irrigazione per la coltura della medica e dall'irrigazione a goccia per l'oliveto e l'orto, consentiranno un notevole risparmio idrico. Attraverso il monitoraggio delle condizioni microclimatiche si avrà comunque una migliore gestione dell'acqua di irrigazione e maggior impulso al risparmio idrico. Tutti i dati raccolti andranno conservati ed elaborati da programmi informatici mirati per la gestione idrica.</p>
-	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	<p>Il monitoraggio della fertilità del suolo verrà effettuato mediante analisi chimiche periodiche in</p>

N. Requisito	Requisito	Impianto "Porto Torres 1"
		<p>cui dati andranno confrontati con i parametri rilevati dai campioni prelevati prima dell'intervento. Le metodologie di analisi saranno quelle stabilite dal Decreto Ministeriale del 13 settembre 1995 n° 185 – "approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".</p> <p>Previste analisi del terreno ogni 5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi: scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.</p>
-	<p>Monitoraggio del microclima (si veda anche par.7.7)</p>	<p>Prevista l'installazione di sensori che garantiranno la rilevazione dei parametri ambientali necessari per elaborare una corretta analisi (ante e post) e per implementare il sistema produttivo. Verranno monitorati i seguenti parametri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • umidità e temperatura del terreno e dell'aria, la temperatura ambiente esterno, la temperatura retro-modulo, l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno; • velocità del vento, l'intensità media/raffica, direzione del vento, la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno; • andamento pluviometrico con misurazione della pioggia cumulata e dell'intensità di precipitazione; • bagnatura fogliare da rilevare sulla pagina superiore ed inferiore della foglia; • radiazione solare globale, UV, PAR. <p>I dati raccolti verranno convogliati e conservati in un unico programma che dovrà analizzarli sia per comandare gli impianti di irrigazione che per programmare le future coltivazioni alla luce delle esperienze raccolte.</p>
-	<p>Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici</p>	<p>I principali cambiamenti climatici attualmente in atto sono legati all'incremento delle temperature medie e alla variazione del regime delle precipitazioni, così come alla variazione nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi. Questi fattori influenzano la produttività delle colture.</p> <p>L'installazione dei sensori meteo consentirà di verificare la resa delle colture, verrà inoltre verificato lo stato delle colture attraverso report fotografici.</p>

Sarà predisposta una relazione annuale di tipo agronomico, che riporterà nel dettaglio i dati e le informazioni relativi alle attività agricole realizzate e alla relativa produttività, al fine di valutare l'efficacia delle scelte progettuali e la continuità delle attività agricole

9 RISULTATI DEL MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

9.1 Aspetti generali

Gli esiti del monitoraggio saranno prodotti in formato digitale e restituiti all'interno di una Relazione Tecnica contenente, anche mediante l'ausilio di tabelle ed elaborazioni grafiche:

- Descrizione e localizzazione delle aree di indagine e delle stazione/punti di monitoraggio (Georeferenziazione e rappresentazione in scala adeguata dei punti di misura);
- Dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio (parametri monitorati, frequenza e durata del monitoraggio);
- Tutti i metadati/informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione (ad esempio: condizioni meteo per i periodi di misura, altre condizioni al contorno, ecc.);
- Valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

A seguire si riporta un esempio di scheda di rilevamento delle componenti oggetto di monitoraggio.

Tabella 16 - Esempio di scheda di monitoraggio dei parametri oggetto di rilevamento

AREA DI INDAGINE			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
STAZIONE/PUNTO DI MONITORAGGIO			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
RICETTORE/I			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		

9.2 Contenuti minimi e frequenza reporting

Il Report contenente gli esiti delle attività di monitoraggio sarà trasmesso con frequenza **annuale** all'Autorità Competente, che provvederà a diffonderle agli Enti e alle Agenzie territoriali di riferimento eventualmente interessate alla valutazione del processo di monitoraggio.

Eventuali modifiche o aggiornamenti del presente Piano che si dovessero rendere necessari o utili in itinere, a seguito delle risultanze dell'applicazione pregressa del monitoraggio, saranno proposte nelle stesse relazioni di sintesi annuali.

I contenuti minimi del Rapporto annuale contenente gli esiti di monitoraggio che si prevedono sono i seguenti:

4. Informazioni generali:
 - Nome dell'impianto
 - Dati della Società
 - Dati generali dell'impianto
5. Esiti del monitoraggio delle componenti ambientali
 - Rumore
 - Radiazioni non ionizzanti
 - Suolo
 - Vegetazione e flora
6. Conclusioni

La rendicontazione dei dati di monitoraggio sarà effettuata mediante compilazione delle specifiche schede di rilevamento predisposte per le diverse matrici ambientali e illustrate nei precedenti capitoli del presente documento.

Allegato 1
Schede di monitoraggio gestionale-Fase di cantiere

