

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare denominato “Armellino” avente potenza di picco 41,164 MWp e potenza in immissione 40 MW situato nei Comuni di Sale (AL) e Tortona (AL) con relative opere connesse nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL), in Provincia di Alessandria

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



08/03/2023	00	Emissione finale	A. Sabatino A. Mucciolo G. Bonatti G. Virgilli G. Neri	A. Formica	E. Cabiddu
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente Cod037_FV_BGR_00034_PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale Futuro Solare 1 S.r.L.			ID Documento Appaltatore 1905_Progetto di Monitoraggio Ambientale		

Sommario

1	Progetto di monitoraggio.....	3
2	Monitoraggio della produzione di energia elettrica	4
2.1	Sistema di monitoraggio dell'impianto	4
2.2	Descrizione del sistema e dei dispositivi richiesti per il monitoraggio meteorologico	4
2.2.1	Sensori meteo di campo	4
2.2.2	Stazione meteorologica centrale.....	5
2.2.3	Attrezzature speciali.....	5
2.2.4	Definizione del numero di dispositivi da installare.....	5
2.3	Proposta di monitoraggio della produzione di energia elettrica.....	5
3	Monitoraggio della produzione di rifiuti.....	7
4	Monitoraggio dello stato di conservazione delle opere a verde.....	8
4.1	Monitoraggio specie esotiche invasive.....	9
5	Monitoraggio del suolo	11
5.1	Parametri da monitorare	11
5.2	Articolazione temporale del monitoraggio.....	12
5.2.1	Prima fase (Fase ante operam)	12
5.2.2	Seconda fase (Fase di esercizio).....	12
5.3	Approfondimento sulla qualità biologica del suolo.....	13
5.3.1	Pedofauna.....	13
5.3.2	Indice QBS-ar.....	13
5.3.3	Modalità di campionamento per l'indice QBS-ar	14
5.3.4	Restituzione dei dati raccolti	15
6	Monitoraggio faunistico.....	17
7	Monitoraggio del paesaggio.....	19
7.1	Percezione visiva	19
7.1.1	Metodica di indagine.....	19
7.1.2	Tecnica di ripresa	20
7.1.3	Localizzazione dei punti di ripresa fotografica.....	22
7.1.4	Frequenza di monitoraggio	22
8	Monitoraggio del rumore	24
8.1	Monitoraggio acustico fase di cantiere.....	24
8.2	Monitoraggio acustico fase di esercizio	25

1 Progetto di monitoraggio

Il presente documento definisce le principali indicazioni volte all'attuazione del Monitoraggio Ambientale dell'intervento di progetto.

In modo particolare si ritiene opportuno introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare la bontà delle scelte progettuali effettuate e l'evoluzione temporale del sistema territoriale interessato, che saranno utili anche al proponente per la corretta futura gestione dell'impianto. A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto e di impatto ambientale non previsti nel SIA.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale sono:

1. Verifica dello scenario ambientale di riferimento, da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *Ante Operam*).
2. Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base, da attuarsi mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali oggetto di monitoraggio (verifica e controllo degli effetti ambientali *in Corso d'opera e Post Operam*); tali attività consentiranno di:
 - a. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali;
 - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. Comunicazione alle autorità preposte degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

A tale scopo sono stati individuati alcuni indicatori in grado di descrivere sinteticamente lo stato attuale delle componenti ambientali potenzialmente perturbate dalla realizzazione delle opere e la loro evoluzione futura.

Le attività di monitoraggio potranno articolarsi in quattro fasi temporali, a seconda della componente ambientale monitorata e in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio *Ante Operam* – Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere;
- Monitoraggio in fase di cantiere – Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera e lo smantellamento del cantiere;
- Monitoraggio in fase di esercizio – Periodo che avrà il suo inizio dal momento in cui l'impianto entrerà in funzione e comincerà a produrre energia elettrica;
- Monitoraggio in fase di dismissione – Periodo che comprende le attività di smontaggio e rimozione dell'impianto una volta che sarà giunto a fine vita nonché il ripristino dei luoghi.

Il Piano di monitoraggio potrà essere modificato e/o integrato nel tempo, anche in relazione all'insorgenza di elementi di criticità non previsti ed in base alle indicazioni che saranno fornite dagli Enti competenti.

Nei paragrafi seguenti sono riportati i contenuti, i criteri e le metodologie che saranno impiegate nella successiva attuazione del monitoraggio.

2 Monitoraggio della produzione di energia elettrica

2.1 Sistema di monitoraggio dell'impianto

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà dotato di un sistema, denominato SCADA, per la gestione, acquisizione, controllo e monitoraggio dei dati dell'intero impianto fotovoltaico. Il sistema di cui trattasi ha innanzitutto l'obiettivo di monitorare ed identificare eventuali guasti o malfunzionamenti che potrebbero portare fuori servizio l'intero impianto o parte dello stesso con conseguente perdita di produzione; lo stesso sarà dimensionato per monitorare/controllare i parametri dell'impianto relativi alle *Conversion Unit*, alla Cabina di raccolta MT ed alla Sottostazione Elettrica di Utenza (SSU) attraverso l'acquisizione di dati in tempo reale, storicizzazione di questi ultimi e valutazione delle *performance* in conformità con le norme IEC 61724 e CEI 82 – 25 (quando applicabile).

Al sistema SCADA sono inviati i parametri rilevati dalla stazione di monitoraggio ambientale che, abbinati alle specifiche tecniche dell'impianto, contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica utile al calcolo delle *performance* dell'impianto fotovoltaico.

I dati complessivi oggetto di monitoraggio saranno i seguenti:

- Dati di irraggiamento sul piano orizzontale e sul piano del modulo fotovoltaico;
- Temperatura dei moduli;
- Sporczia dei moduli;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;
- Direzione del vento;
- Precipitazioni;
- Umidità dell'aria.

I dati meteorologici saranno rilevati attraverso strumenti installati su tetto della *Conversion Unit* o, in alternativa, sulle strutture del modulo. Le apparecchiature adottate per il rilevamento dei dati meteorologici saranno in grado di operare in un intervallo di temperatura di $-40 \div 80^{\circ}$ C per poter garantire il pieno funzionamento.

La scelta del posizionamento sul campo dei dispositivi per il monitoraggio ambientale sarà tale da rilevare valori più vicini possibile alle condizioni reali del campo, ovvero non influenzati da fattori ambientali pregiudizievoli della misurazione (quali ombre, riparo dal vento, fonti termiche quali, ad esempio, quelle degli inverter o delle apparecchiature elettriche, ecc.), e da non creare ombreggiamenti sui moduli.

In particolare, i sensori di irraggiamento saranno posizionati mantenendo l'angolo di inclinazione dei moduli, direttamente sulle strutture di montaggio o, in alternativa, su un palo di sostegno.

Tutti i dati raccolti saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA precedentemente descritto ed elaborati per la stima di producibilità dell'impianto in progetto.

2.2 Descrizione del sistema e dei dispositivi richiesti per il monitoraggio meteorologico

2.2.1 Sensori meteo di campo

I sensori meteo di campo saranno costituiti da:

- n. 2 celle di riferimento installate sul piano del campo;
- n. 1 piranometro installato sul piano del campo;

- n. 2 sistemi di rilevamento della temperatura del modulo (sensore di temperatura sul retro del modulo);
- cavi ed accessori per una corretta installazione.

2.2.2 Stazione meteorologica centrale

La stazione meteorologica centrale è composta da:

- n. 1 piranometro installato sul piano orizzontale;
- n. 1 misuratore di temperatura ambiente;
- n. 1 misuratore di velocità del vento;
- n. 1 sistema di rilevamento delle precipitazioni;
- n. 1 sistema di rilevamento di umidità dell'aria;
- *data logger*;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione dati;
- cavi e dispositivi di montaggio interessati.

2.2.3 Attrezzature speciali

Le attrezzature speciali sono rappresentate dai sistemi ottici di monitoraggio dello sporco (senza manutenzione); nel caso di specie, ne saranno installati complessivamente 4 (ovvero n. 1 sistema ottico/10 MWp).

2.2.4 Definizione del numero di dispositivi da installare

In considerazione della potenza dell'impianto fotovoltaico in progetto, saranno installati i seguenti dispositivi:

- n. 2 stazioni meteorologiche complete (ovvero comprensive delle componenti elencate al precedente § 2.2.2);
- n. 3 piranometri (sul piano orizzontale) e n. 3 misuratori di temperatura ambiente associate alle stazioni meteo;
- n. 5 sensori meteo di campo (cfr. il precedente § 2.2.1) con n. 5 piranometri (sul piano del campo) ad essi associati.

2.3 Proposta di monitoraggio della produzione di energia elettrica

Annualmente il Soggetto gestore dell'impianto dovrà rendicontare agli Enti preposti l'energia effettivamente prodotta dall'impianto stesso e la sua efficienza, al fine di verificare i benefici ambientali apportati e la necessità di eventuali interventi di manutenzione. Contestualmente a tale verifica il Soggetto gestore potrà anche verificare e comunicare, sempre su base teorica in relazione ai parametri forniti da letteratura, le emissioni in atmosfera evitate grazie alla presenza dell'impianto. Nel report di monitoraggio che sarà utilizzato per le comunicazioni agli Enti dovrà essere riportata una scheda riepilogativa dell'attività dell'impianto, contenente le seguenti informazioni:

- kWh prodotti nell'anno;
- irraggiamento solare annuo;
- % di efficienza dell'impianto;

- Descrizione di eventuali problematiche riscontrate;
- Eventuali interventi di manutenzione effettuati sull'impianto (manutenzione ordinaria e straordinaria).

3 Monitoraggio della produzione di rifiuti

In tutte le fasi di vita dell'impianto fotovoltaico (fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione) il Soggetto gestore registrerà annualmente la tipologia e la quantità di rifiuti prodotti per ciascuna tipologia e il loro destino finale (riutilizzo, recupero o smaltimento), nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti.

4 Monitoraggio dello stato di conservazione delle opere a verde

Allo scopo di verificare nel tempo la funzionalità delle opere a verde di progetto, in fase di esercizio sarà svolta un'attività di monitoraggio che consentirà di verificare anche l'efficacia delle misure di manutenzione effettuate ed eventualmente intervenire modificandole e integrandole. Il monitoraggio delle opere a verde consisterà nel controllare i seguenti indicatori:

- copertura delle superfici inerbite (espressa in percentuale);
- grado di attecchimento degli esemplari arborei e arbustivi messi a dimora (espressa in percentuale);
- verifica della verticalità di arbusti ed alberi;
- verifica eventuali danni da fauna selvatica/domestica;
- verifica eventuali fisiopatie e fitopatie.

Considerando in via preliminare che l'impianto fotovoltaico rimanga in funzione per un periodo pari a 30 anni, il monitoraggio sarà svolto secondo le cadenze riportate nella seguente tabella:

Tabella 1: Articolazione temporale del monitoraggio sulle opere a verde di progetto.

Anno																															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Messa a dimora e semina																															

Nel primo periodo le attività di monitoraggio saranno quindi più frequenti in quanto è maggiore la probabilità che possano verificarsi episodi di mancato attecchimento; a partire dal quinto anno successivo alla messa dimora le attività di monitoraggio saranno invece maggiormente diradate ed effettuate ogni 5 anni.

Le attività di controllo e verifica dello stato degli impianti vegetazionali realizzati saranno previste mediante due uscite annuali da realizzarsi alla fine del mese di giugno e alla fine del mese di settembre, le quali nello specifico prevedono:

1. all'inizio del mese di giugno, mediante verifica della verticalità delle piante, verifica di eventuali fitopatie e controllo dell'efficacia degli adacquamenti in corso, prevedendo in questo caso l'eventuale modifica della frequenza delle irrigazioni per i successivi mesi estivi che in generale risultano quelli maggiormente siccitosi;
2. alla fine del mese di settembre, quantificando le effettive fallanze e programmando le attività di sostituzione delle stesse.

Al termine delle attività di monitoraggio annuale, dovrà essere prodotto apposito documento contenente:

- una breve descrizione dell'intervento di progetto monitorato, con il sesto di impianto, le specie vegetali messe a dimora e uno stralcio planimetrico;
- l'esito delle campagne di rilievo in relazione ai diversi indicatori oggetto di monitoraggio;
- la documentazione fotografica dello stato di fatto degli interventi realizzati;
- la descrizione degli interventi di manutenzione effettuati e di quelli in programma (ad es. sostituzione fallanze, eradicazione specie alloctone, ecc.).

La figura professionale che si occuperà del monitoraggio delle opere a verde dovrà essere in stretto contatto con il responsabile delle operazioni di manutenzione allo scopo di programmare per tempo i necessari interventi correttivi.

4.1 Monitoraggio specie esotiche invasive

Per le attività di monitoraggio e gestione delle specie esotiche invasive, si prevede di adottare le indicazioni contenute nel “Protocollo di monitoraggio delle specie esotiche invasive vegetali da applicare nell’ambito delle valutazioni ambientali (VIA, VAS, VINCA)” a cura di ARPA Piemonte. Tenuto conto del contesto all’interno del quale ricadono le opere di progetto (“Ambito 2 – Agricolo e di interfaccia con l’“ambito 3” – Urbanizzato), l’approfondimento richiesto per la caratterizzazione preliminare della flora esotica (Fase ante-operam) può *“consistere unicamente in verifiche finalizzate ad escludere la presenza di entità alloctone incluse nelle liste nere regionali “Eradicazione” ed “Allerta” ed a quelle inserite nella lista “Gestione” ed indicate come prioritarie”*.

L’indagine preliminare effettuata in situ (cfr. elaborato Cod037_FV_BPR_00032_STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE) ha evidenziato la presenza nell’area direttamente interessata dalle installazioni progettuali di alcuni esemplari di *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*, specie ricomprese nella *“Black list – Management list”* ed annoverate come prioritarie, di cui alla D.G.R. 46 – 5100 del 18/12/2012 aggiornata con D.G.R. n. 1 – 5738 del 7/10/2022, relativa a quelle specie ormai presenti in maniera diffusa nel territorio piemontese e per le quali *“non risultano più applicabili misure di eradicazione da tutto il territorio regionale, ma per le quali bisogna comunque evitare l’utilizzo e possono essere applicate misure di contenimento e interventi di eradicazione da aree circoscritte.”*

Alcuni esemplari esistenti delle specie summenzionate, nello specifico un esemplare di *Robinia pseudoacacia* e due esemplari di *Ailanto* accompagnati da alcuni ricacci radicali, dovranno essere asportati per consentire l’installazione dei pannelli fotovoltaici; sarà, pertanto, necessario eseguire le operazioni di asportazione meccanica secondo le indicazioni riportate nelle schede monografiche regionali predisposte per la definizione delle modalità di prevenzione, gestione e contenimento delle specie invasive.

Nello specifico, per entrambe le specie, saranno adottate le seguenti misure di prevenzione/gestione/lotta/contenimento:

- taglio degli individui portaseme;
- l’estirpo manuale dei giovani esemplari;
- decespugliamento dei polloni emergenti dalle ceppaie o dai rizomi, da ripetersi più volte nel corso della stagione vegetativa e negli anni a seguire.

A differenza della robinia, per la quale non sono previste specifiche modalità di trattamento dei residui vegetali, per l’ailanto i residui vegetali devono essere raccolti con cura e depositati in aree appositamente destinate, dove i residui devono essere coperti (p.e. con teli di plastica ancorati al terreno) o comunque gestiti in modo da impedirne la dispersione nelle aree circostanti. Anche le fasi di trasporto e spostamento dei residui vegetali (all’interno e verso l’esterno del cantiere) devono essere effettuate in modo che non ci siano rischi di dispersione del materiale (copertura con teloni dei mezzi di trasporto utilizzati). Inoltre, le superfici di terreno su cui sono stati effettuati gli interventi di taglio e/o eradicazione devono essere adeguatamente ripulite dai residui vegetali, in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da parte di frammenti di pianta (cfr. All. B della D.G.R. n. 33 – 5174 del 12/6/2017).

Per quanto riguarda la fase di cantiere, il monitoraggio sarà finalizzato al rispetto delle indicazioni contenute nella Procedura Tecnica "Specie vegetali esotiche: definizioni, impatti, inquadramento

normativo e modalità di gestione nell'ambito di cantieristica con movimenti terra e con interventi di recupero e ripristino ambientale" (U.RP.T160) e nelle "Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale" allegate alla D.G.R. n.33-5174 del 12/6/2017.

Le fasi di cantiere più critiche risultano essere quelle inerenti alla movimentazione del terreno e, più in generale, alla presenza di superfici nude che, quando non adeguatamente gestite, sono facilmente soggette alla colonizzazione da parte di specie invasive. Nel caso di momentaneo deposito di cumuli di terreno, da protocollo è richiesta la predisposizione di una copertura al fine di contrastare fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli alla colonizzazione di specie alloctone.

Si rileva la previsione della copertura di eventuali cumuli con teli impermeabili utili a prevenire lo sviluppo di specie infestanti. In particolare, nelle aree di cantiere adibite a piazzale (cfr. elaborato Cod037_FV_BGD_00085_PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE) sarà realizzato uno scotico di spessore utile ad eliminare il primo strato di colture vegetale; il terreno rimosso sarà stoccato *in situ*, coperto da teli impermeabili come precedentemente indicato, per la successiva ricollocazione nella medesima area in modo da garantire il ripristino delle condizioni antecedenti all'installazione del cantiere.

Occorre al riguardo evidenziare che le previsioni progettuali prevedono, allo stato attuale della progettazione, il riutilizzo in sito del materiale proveniente dai movimenti terra per la regolarizzazione del fondo e dagli scavi interni all'area di sedime dell'impianto; se idonei, i materiali saranno infatti per quanto possibile reimpiegati per la realizzazione dei rinterri degli scavi necessari per la posa dei cavidotti e per il livellamento morfologico delle aree. Tale proposta progettuale servirà anche a limitare gli impatti dell'opera, riducendo per quanto possibile il ricorso a forme di smaltimento definitive che potrebbero risultare più gravose per il territorio.

In particolare, i supporti dei moduli saranno infissi nel terreno mediante battipalo senza fondazioni o basamenti in cls; pertanto, l'installazione dei moduli non comporterà attività di scavo e conseguente produzione di cumuli di terre. Per quanto attiene, invece, agli scavi per le linee elettriche entro i campi fotovoltaici se ne prevede la copertura subito dopo scavo e posa cavi.

Relativamente alle opere di mitigazione ambientale in progetto (cfr. elaborato Cod037_FV_BPR_00019_RELAZIONE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE), saranno utilizzate esclusivamente specie autoctone certificate e adatte alle condizioni pedoclimatiche dell'area sia per la realizzazione delle fasce vegetate che per gli inerbimenti interni all'impianto. La Direzione Lavori avrà la responsabilità di verificare la conformità di tutto il materiale in ingresso dai vivai con le specie previste dal progetto prima della messa a dimora.

Il monitoraggio dell'eventuale presenza di specie infestanti proseguirà anche in fase di esercizio, prevedendo un controllo annuale finalizzato a monitorare l'eventuale espansione di specie alloctone, in modo tale da prevenirne l'evoluzione e valutando in modo tempestivo l'eventuale necessità di eradicazione; occorre qui precisare che le attività di manutenzione programmate (cfr. elaborato Cod037_FV_BPR_00019_RELAZIONE OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE), che prevedono lo sfalcio delle aree prative interne all'impianto e il decespugliamento lungo e tra le file delle siepi autoctone realizzate, permetteranno di contenere l'eventuale diffusione di specie alloctone.

5 Monitoraggio del suolo

Il monitoraggio ambientale sulla componente suolo è finalizzato al controllo dei possibili effetti dovuti alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Come già argomentato nella sezione dedicata alla valutazione degli impatti, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra non determinerà necessariamente un'alterazione delle interazioni dell'ecosistema suolo e per tale motivo è necessario indagare questi specifici aspetti nel corso degli anni.

Le caratteristiche del suolo occupato da un campo fotovoltaico che si ritiene utile monitorare nel tempo sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Per la redazione del monitoraggio del suolo si sono prese a riferimento le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" redatte dalla Regione Piemonte, le quali prevedono un protocollo per il monitoraggio regionale e un protocollo semplificato per le aziende; quest'ultimo protocollo deve essere eseguito dalle aziende che realizzeranno impianti fotovoltaici a terra ed è finalizzato al monitoraggio delle principali caratteristiche chimiche del suolo in modo da controllare nel tempo l'andamento di tali parametri. Il presente piano di monitoraggio prevede di implementare il protocollo aggiungendo anche il controllo della qualità biologica del suolo attraverso la rilevazione dell'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS).

Si specifica che, qualora nel corso del procedimento valutativo ed autorizzativo dell'impianto in esame venissero richieste alcune attività di monitoraggio dei suoli agricoli con un livello di approfondimento differente da quanto preliminarmente previsto nella presente proposta, il piano verrà opportunamente adeguato, anche anticipando l'acquisizione delle informazioni che andranno a costituire il monitoraggio ante operam.

5.1 Parametri da monitorare

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

ANALISI DI LABORATORIO	
Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar)	Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 3-4: 97-106
Carbonio organico %	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CSC	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

P _{assimilabile}	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO ₃ totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

5.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Come richiesto nelle linee guida regionali il monitoraggio si attua in due fasi, di seguito descritte.

5.2.1 Prima fase (Fase ante operam)

La prima fase del monitoraggio deve essere antecedente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (fase *ante operam*) e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (1:10.000 o più grande in funzione delle dimensioni dell'impianto) e la metodologia regionale.

In questa fase sarà effettuata una valutazione pedologica grazie alla cartografia dei suoli disponibile su internet e tramite osservazioni in campo. Tali osservazioni, come specificato dal "Manuale Operativo per la Valutazione della Capacità d'uso a scala aziendale", sono imprescindibili quando si tratti di riclassificare la capacità d'uso dei suoli dell'appezzamento in oggetto, ma sono comunque necessarie - almeno con la realizzazione di una trivellata ogni due ettari - per confrontare le caratteristiche del suolo con le descrizioni delle tipologie proposte in carta.

Come indicato dalla Carta dei Suoli Regionali l'impianto in esame interessa tre diverse Unità cartografiche: procedendo da Ovest verso Est, si rilevano le unità UC U0008, UC U0009 e UC U0013. Per quanto attiene alla descrizione dei suoli attualmente presenti nelle aree di progetto ed alla loro capacità d'uso si rimanda alla consultazione della Relazione Agronomica (cfr. Elaborato Cod037_FV_BGR_00030).

5.2.2 Seconda fase (Fase di esercizio)

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione dei campionamenti nel suolo all'interno dell'impianto fotovoltaico, una volta che questo sarà realizzato ed entrato in esercizio (fase di esercizio).

Il campionamento prevede il prelievo di campioni negli orizzonti superficiale (*topsoil*) e sotto superficiale (*subsoil*), indicativamente alle profondità di 0-30 cm e 30-60 cm.

Il monitoraggio in fase di esercizio sarà svolto ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla entrata in esercizio dell'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo (con escavatore) ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il *topsoil* e per il *subsoil*) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (*topsoil* e *subsoil*) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (*topsoil* e *subsoil*) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

Nel caso in esame la metodologia descritta sarà applicata alle tipologie pedologiche presenti nelle aree interessate dall'impianto di progetto.

5.3 Approfondimento sulla qualità biologica del suolo

5.3.1 Pedofauna

La pedofauna è costituita sia da organismi che trascorrono nel suolo parte del loro ciclo vitale sia da altri che vi svolgono l'intero ciclo vitale. La maggior parte di questi organismi sono eterotrofi, cioè demoliscono completamente la sostanza organica trasformandola in elementi minerali assorbibili dalle radici delle piante.

La pedofauna occupa i primi 20 - 30 cm di suolo e la lettiera soprastante; oltre i 30 cm di profondità diventa estremamente rara e progressivamente scompare.

La composizione della fauna presente nel suolo in relazione alle dimensioni comunemente accettata comprende:

- la microfauna (dimensioni comprese tra 0,02 e 0,2 mm per es. protozoi e acari);
- la mesofauna (dimensioni comprese tra 0,2-2,0 mm per es. acari, collemboli, diplopodi, isopodi, tardigradi, rotiferi, nematodi, larve di insetti, etc.);
- la macrofauna (dimensioni comprese tra 2-20 mm es. anellidi, gasteropodi, isopodi, diplopodi, chilopodi, araneidi, insetti);
- megafauna (dimensioni >20mm es. anellidi, gasteropodi, chilopodi, vertebrati);

I microartropodi, che dimensionalmente sono inclusi nella mesofauna, svolgono un ruolo fondamentale nella catena del detrito:

- triturazione e sminuzzamento dei residui vegetali;
- demolizione della sostanza organica;
- traslocazione della sostanza organica;
- controllo e dispersione della microflora e della microfauna;
- predazione di micro e mesofauna.

5.3.2 Indice QBS-ar

L'indice QBS-ar è un indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo attraverso il livello di adattamento dei microartropodi.

I microartropodi sono un elemento importante nella rete trofica del suolo in quanto ad essi appartengono gruppi che sono o strettamente detritivori o predatori od onnivori, e svolgono un ruolo importante negli ultimi stadi del ciclo della materia. Questi organismi sono contraddistinti da caratteristiche morfologiche peculiari dipendenti dal grado di adattamento agli ambienti edafici e si dimostrano sensibili allo stato di sofferenza del suolo.

Per valutare il livello di adattamento all'ambiente edafico si adotta il criterio delle Forme Biologiche, cioè particolari adattamenti a questo tipo di ambiente che ne hanno determinato il loro confino.

Di seguito si riportano le forme biologiche considerate dall'indice QBS-ar:

- miniaturizzazione;
- allungamento e appiattimento del corpo;
- riduzione delle appendici sensoriali e locomotorie;
- riduzione o scomparsa di appendici come la furca nei collemboli o le ali metatoraciche nei coleotteri;

- presenza di organi sensoriali per recepire il grado di umidità;
- depigmentazione o pigmentazione criptica;
- riduzione o scomparsa degli organi sensoriali che recepiscono le radiazioni luminose.

Per ciascuna forma biologica è associato un corrispondente valore Indice Ecomorfologico (EMI), compreso da un valore minimo di 1 a un massimo di 20; la somma di tutti gli EMI costituisce il valore dell'indice QBS-ar.

Per la caratterizzazione di un sito è necessario eseguire un campionamento in triplo su cui si determina un unico valore di QBS-ar detto massimale (unione dei risultati delle presenze e degli indici EMI attribuiti alle FB osservate nelle tre repliche). Le repliche sono funzionali per rappresentare al meglio un ambiente naturalmente eterogeneo. Il valore finale che si ottiene con il QBS-ar massimale sottolinea il potenziale dell'area investigata in termini di popolamento edafico e adattamento di questo al comparto suolo.

I terreni più poveri di biodiversità e con bassi valori di QBS-ar risultano essere i terreni agricoli mentre, nella maggior parte dei casi, i valori di QBS-ar più elevati si rilevano nei boschi non disturbati. Più elevato è il valore dell'indice, maggiore è la presenza di forme biologiche adattate al suolo e quindi più vulnerabili.

Di seguito si riporta una tabella con valori di QBS-ar misurati in diverse condizioni di utilizzo dei suoli.

Tabella 2: Tipologie di suoli in base ai relativi QBS-ar max (Condurri et al., 2005).

Tipologie di suolo in base all'ambiente o alla destinazione d'uso	QBS-ar max	Note
suolo arato	40 - 50	la diminuzione di biodiversità si ha dopo un po' di tempo dall'aratura
barbabietola	40 - 60	generalmente la coltura di barbabietola è quella che mostra i valori più bassi
mais	40 - 100	certi campi molto inerbiti possono dare valori maggiori di 100
frumento	60 - 100	mediamente tra i seminativi il frumento è la coltura che mostra i valori più alti
erba medica	60 - 180	i valori più alti si hanno al terzo anno di coltura perché diminuiscono gli effetti di preparazione del letto di semina
prati stabili	90 - 180	sono i prati permanenti che durano oltre i 100 anni
boschi	150 - 250	generalmente le aree boschive hanno valori superiori a 130

5.3.3 Modalità di campionamento per l'indice QBS-ar

Per ogni stazione di campionamento per il rilevamento del QBS-ar saranno prelevate n. 3 zolle di suolo (repliche) aventi un volume di circa 100 cm³ (un cubo di circa 10 cm per lato) e distanti tra loro 10 - 15 m.

La copertura erbacea, quando presente, dovrà essere eliminata mediante taglio, utilizzando per esempio delle forbici, evitando di estirparla per non togliere l'apparato radicale con annessa pedofauna.

I campionamenti saranno effettuati nei quattro periodi dell'anno corrispondenti ai massimi e minimi di umidità del suolo e di temperatura, e cioè in corrispondenza dei picchi stagionali di piovosità (autunno e primavera) e di temperature massima e minima (estate e inverno).

Una volta prelevati, i campioni dovranno essere riposti in buste di polietilene debitamente etichettate e fatte giungere al laboratorio entro massimo 48 ore dove sarà effettuata l'estrazione e l'identificazione delle forme biologiche.

In fase di campionamento AO le stazioni dovranno essere georeferenziate in modo da poter ripetere il campionamento PO negli stessi punti.

5.3.4 Restituzione dei dati raccolti

Durante la raccolta dei campioni sarà compilata la scheda di campo in cui saranno riportate le seguenti informazioni:

DATI TEMPORALI E GEOGRAFICI:

- Fase di monitoraggio;
- Localizzazione;
- Quota sul livello del mare (s.l.m.);
- Denominazione impianto fotovoltaico;
- Data e ora del prelievo;
- Coordinate geografiche dei punti di campionamento (da rilevare con il Gps);
- Condizioni meteorologiche al momento del campionamento;
- Inquadramento su foto aerea e carta tecnica regionale;

DATI STAZIONALI:

- Pendenza;
- Tessitura;
- Morfologia dell'ambiente entro cui si trova il profilo;
- Individuazione del profilo sulla carta dei suoli;
- Caratteristiche del suolo;
- Descrizione degli orizzonti;

DATI PEDOLOGICI/AGRONOMICI:

- Esiti delle analisi chimiche dei parametri pedologici/agronomici per ciascun orizzonte rappresentativo;

INDICE QBS-ar

- Presenza di lettiera (indicare se è presente o meno uno strato di lettiera e suo spessore);
- Presenza di apparato radicale compatto;
- Copertura erbacea (%) e relativa altezza;
- Temperatura dell'aria e del suolo;
- Valore QBS-ar e descrizioni dei gruppi sistematici monitorati;
- Cognome e nome dei rilevatori.

I dati derivanti dalle attività di monitoraggio dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto (osservazioni in campo e risultati analitici adeguatamente georiferiti) saranno



ID Documento Committente

Cod037_FV_BPR_00034

**PROGETTO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

Pagina
16 / 25

Numero
Revisione

00

riportati all'interno dei report periodici e trasmessi, in formato sia cartaceo che elettronico, alla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte.

Gli stessi dati rilevati saranno messi a disposizione della Regione Piemonte in modo che possano essere caricati sul sito web.

6 Monitoraggio faunistico

Durante la fase di cantiere sarà garantita la presenza di un tecnico faunista che, nel caso di presenza di siti riproduttivi di specie di interesse conservazionistico, adotterà specifiche misure gestionali tra cui:

- suggerimenti circa i comportamenti da tenere da parte di chi frequenta il cantiere,
- sospensione momentanea dei lavori in caso di presenza di siti riproduttivi,
- spostamento dei lavori in zone adiacenti in attesa della fine dell'attività riproduttiva,
- definizione di distanze di rispetto dai siti di riproduzione individuati.

Durante la fase di esercizio sarà inoltre effettuato apposito monitoraggio dell'avifauna nidificante in corrispondenza delle aree di intervento allo scopo di verificare nel tempo se le opere di mitigazione ambientale realizzate (siepi, aree prative, ecc.) avranno ricadute positive sulla comunità avifaunistica nidificante.

Nello specifico, sarà effettuato il monitoraggio dell'avifauna nidificante (passeriformi e non passeriformi) nidificanti all'interno del sedime dell'impianto e in corrispondenza delle fasce vegetate di nuova realizzazione perimetrali all'impianto stesso.

La metodologia da utilizzare sarà quella del transetto lineare senza misurazione delle distanze (Burnham et al., 1980), che consiste nel percorrere dei transetti a piedi ad una velocità ridotta (pari a 1-2 km/ora) annotando tutte le specie viste e udite durante il tempo impiegato per percorrere l'intero percorso e registrando su apposita cartografia l'esatta localizzazione degli individui e/o coppie identificate.

Per l'esecuzione del transetto, si procederà ad utilizzare la viabilità interna e perimetrale all'impianto che consentirà pertanto di poter individuare agevolmente tutte le specie presenti sia all'interno che nelle aree strettamente limitrofe all'impianto stesso.

I rilievi dovranno essere effettuati da ornitologi di comprovata esperienza su campo, dotati di idonea attrezzatura (es. binocolo, cannocchiale, macchina fotografica).

Al fine di aumentare la probabilità di rilevamento delle diverse specie, i rilievi saranno effettuati in una fascia oraria compresa tra le 6:00 e le 10:00 del mattino, periodo di massima attività canora della maggior parte delle specie.

Il monitoraggio sarà effettuato nei primi due anni successivi alla messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico e proseguiranno per tutta la durata di esercizio dell'impianto (stimata in circa 30 anni) secondo le annualità riportate in Tabella 3.

Tabella 3: Articolazione temporale del monitoraggio sull'avifauna nidificante.

Annualità successive alla messa in esercizio dell'impianto																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

I rilievi annuali saranno effettuati nei periodi e con la frequenza indicata in Tabella 4; nello specifico inizieranno nella seconda metà del mese di aprile per finire nella prima decade di luglio, con un intervallo di tempo tra ogni uscita su campo di circa 10-15 giorni.

Tabella 4: Periodi e frequenza del monitoraggio annuale.

Gruppo target	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Avifauna nidificante all'interno dell'impianto				3	3	2	1					



ID Documento Committente

Cod037_FV_BPR_00034

**PROGETTO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

Pagina
18 / 25

Numero
Revisione

00

Durante ciascuna sessione di rilevamento si provvederà a registrare su apposita cartografia l'esatta localizzazione degli individui e/o coppie identificate, al fine di determinare in una fase successiva le check-list e gli indici (di abbondanza, di diversità, ecc.) necessari a caratterizzare la comunità avifaunistica nidificante nell'area oggetto del monitoraggio.

7 Monitoraggio del paesaggio

Il monitoraggio della componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento delle opere nel territorio.

In particolare l'attività di monitoraggio del Paesaggio persegue i seguenti obiettivi:

- caratterizzare il territorio indagato in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento ai:

- caratteri ecologici – ambientali, derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora e fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con l'individuazione delle principali emergenze;
- caratteri percettivi e visivi, relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa la percezione visiva dall'opera del territorio circostante;

- evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;

- verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;

- rilevare il corretto ripristino delle aree una volta che l'impianto sarà dismesso.

Il paesaggio è una componente ambientale complessa, formata da elementi naturali e antropici eterogenei e interdipendenti che si sviluppano secondo differenti scale temporali.

A fronte di tale complessità è necessario individuare un indicatore che, oltre a essere misurabile e confrontabile nel tempo, siano anche in grado di descrivere la componente e le reciproche interazioni che possono svilupparsi tra gli elementi della trama paesistica in risposta alle pressioni prodotte dalla realizzazione dell'opera.

Nella ricerca dell'indicatore è stato privilegiato l'aspetto ambientale/ecologico, concentrando la descrizione sugli elementi strutturali della trama territoriale; l'indicatore scelto per il monitoraggio della componente paesaggio sarà la "percezione visiva" dell'impianto.

7.1 Percezione visiva

Nell'area di potenziale influenza dell'opera a carico della componente paesaggio sono stati individuati ambiti ritenuti sensibili sul piano della percezione visiva, all'interno dei quali sono stati identificati i punti di monitoraggio (punti di vista a terra) che corrispondono a visuali privilegiate e/o critiche, alle medie e lunghe distanze rispetto all'impianto fotovoltaico e, in quanto tali, significative per effettuare le successive valutazioni sull'intervisibilità dell'impianto.

7.1.1 Metodica di indagine

La realizzazione di rilievi fotografici a terra è finalizzata alla verifica di possibili interazioni che si possono sviluppare tra gli elementi della trama paesistica in risposta alle pressioni prodotte dalla realizzazione dell'opera e che potrebbero essere percepite dalla popolazione presente nell'intorno dell'opera.

Per quanto riguarda la percezione visiva, tale percezione è concentrata principalmente nei 40° centrali che individuano il "cono di alta percezione" (20° a sinistra e a destra rispetto all'asse frontale).

Il campo visivo copre però un angolo maggiore: si definiscono come "coni di media percezione" i complementari al "cono di alta percezione" di un angolo di 90° (tra i 20° e i 45° rispetto all'asse frontale). In effetti tutti gli oggetti presenti in questi coni possono essere osservati attentamente ruotando gli occhi.

Il campo visivo che è potenzialmente percepibile arriva comunque a coprire un angolo di 180° (“coni di bassa percezione” tra i 45° ed i 90° rispetto all’asse frontale) e gli elementi più periferici in esso presenti possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.

Per quanto sopra esposto in fase di monitoraggio saranno eseguite, in ogni punto di vista a terra, riprese fotografiche di 180° attorno alla direzione in cui si assume sia diretto lo sguardo dell’osservatore.

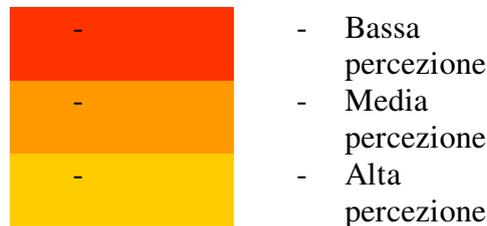
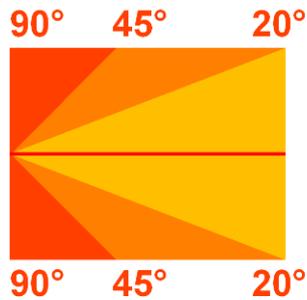


Figura 1: Coni di percezione e relativa qualità

7.1.2 Tecnica di ripresa

I rilievi fotografici dovranno essere effettuati con apposita attrezzatura in modo da coprire una visuale di 180° dai punti e nelle direzioni individuate, come indicato nella Figura seguente.

Le riprese fotografiche dovranno essere effettuate nel periodo compreso fra maggio e luglio, preferibilmente nella prima parte della mattinata (entro le ore 10) per i punti di ripresa rivolti verso ovest e verso sud, e nella seconda parte del pomeriggio (dopo le ore 17) per i punti di ripresa verso est e verso nord.

La tecnica migliore per fotografare tutto il semipiano interessato è quella di posizionare una macchina fotografica su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte.

Per evitare deformazioni geometriche si dovrà prevedere un obiettivo con una focale di 50 mm e comunque non inferiore ai 35 mm (intesa per il formato fotografico full frame 24x36 mm). E' consigliabile utilizzare un valore di diaframma superiore ad 8 per garantire una elevata profondità di campo. Devono essere evitati scatti in controluce che, in questo caso, potrebbero diminuire la leggibilità.

Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti tali da “oscurare” il campo visivo da inquadrare.

La fotocamera digitale dovrà avere un sensore di qualità elevata e con risoluzione pari ad almeno 4 Megapixel.

Il campo di ripresa delle fotografie successive deve essere parzialmente sovrapposto, in modo da permettere l'unione progressiva delle immagini fino a coprire una visione di 180 gradi. A questo proposito, sono necessari almeno 6-8 scatti successivi, effettuati a distanza di circa 20-30 gradi l'uno dall'altro.

Le foto scattate in sequenza, una volta ricomposto il mosaico, formeranno un'unica immagine che sarà salvata in formato .jpg (con minima compressione e massima qualità) che sarà conservata come risultato finale; per l'inserimento nella scheda di misura sarà invece conveniente ricampionare l'immagine in modo che il lato lungo abbia una dimensione pari a circa 4000 pixel, più che sufficiente per la stampa in formato A4.

Di seguito si riporta un esempio illustrativo dei passaggi sopra descritti:

1. le fotografie originali;
2. il montaggio;
3. il risultato finale con l'indicazione degli angoli di sensibilità.

1)



2)



3)

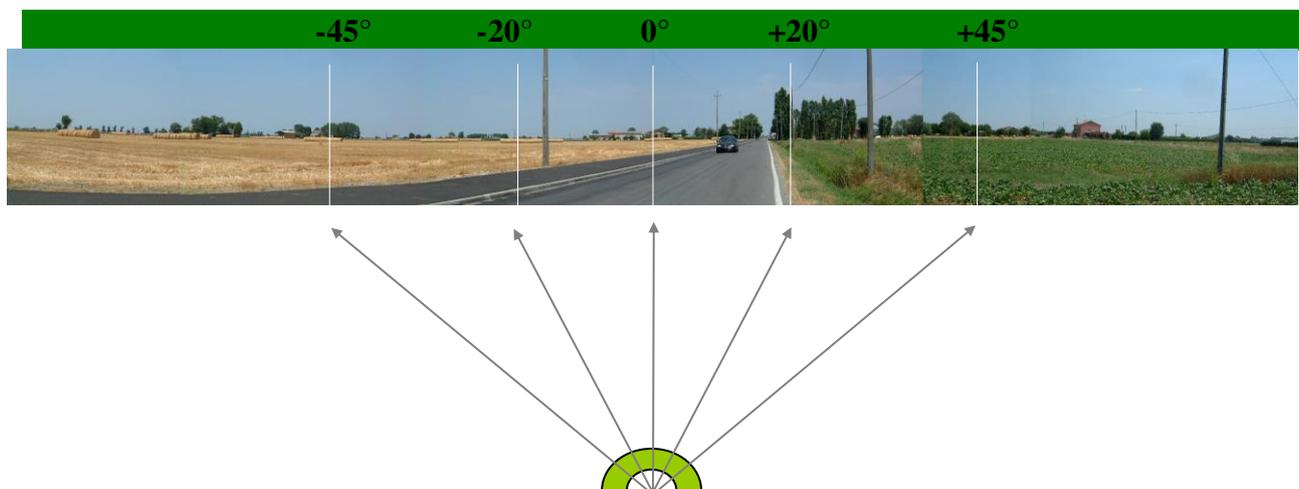


Figura 2: Esempio di passaggio dalle singole fotografie alla vista finale con angoli di sensibilità.

7.1.3 Localizzazione dei punti di ripresa fotografica

Le posizioni di ripresa per l'impianto in esame sono definite nella figura seguente.



Figura 3: Punti di ripresa fotografica proposti per l'impianto in progetto.

Nella tabella seguente si riportano i punti di vista a terra, individuati nella figura precedente, per l'attività di monitoraggio della percezione visiva dell'impianto.

Tabella 3: Punti di monitoraggio per la componente Paesaggio.

Punto	Impianto fotovoltaico	Comune
ARM-01	FV Armellino	Tortona
ARM-02	FV Armellino	Sale

7.1.4 Frequenza di monitoraggio

Il monitoraggio della percezione visiva sarà realizzato nella fase *ante operam* e nella fase di esercizio. Gli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale prevedono la realizzazione di impianti di nuova vegetazione, che presentano uno sviluppo lento e i cui effetti schermanti saranno apprezzabili alcuni anni dopo il loro impianto.

Per tale motivo il monitoraggio della percezione visiva sarà svolto attraverso l'analisi dell'intervisibilità ad intervalli di tempo definiti, la prima stagione vegetativa successiva alla fine dei lavori, al terzo anno dalla fine dei lavori e al quinto anno dalla fine dei lavori.

Di seguito sono riportate le fasi temporali del monitoraggio del paesaggio.

**PROGETTO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE**

Tabella 4: Fasi temporali del monitoraggio proposto per la componente Paesaggio.

Tipologia d'indagine	Fase ante operam	Fase di esercizio
Riprese fotografiche	1 volta	1 volta nella prima stagione vegetativa successiva la fine dei lavori 1 volta 3 anni dopo la fine lavori 1 volta 5 anni dopo la fine dei lavori 1 volta dopo la dismissione dell'impianto

8 Monitoraggio del rumore

8.1 Monitoraggio acustico in fase di cantiere

Recependo le indicazioni contenute nell'elaborato CoD037_FV_BPR_00022 VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO, durante la fase operativa di cantiere sono previste le seguenti attività di monitoraggio acustico:

- monitoraggio del livello ambientale in prossimità del ricettore R1 della durata di 1 ora (in linea con la DGR n.24 – 4049 del 27 giugno 2012) per la determinazione del parametro $Leq(A)$ durante le attività di infissione dei supporti dei moduli FV con battipalo (le quali risultano essere le operazioni più rumorose);
- monitoraggio del livello ambientale in prossimità del ricettore R2 della durata di 1 ora per la determinazione del parametro $Leq(A)$ durante le attività di realizzazione scavi, basamenti cabine e pose in opera dei cavidotti interni all'impianto;
- monitoraggio del livello ambientale in prossimità di un generico ricettore R8 ubicato lungo il tracciato delle opere connesse (ricettore rappresentativo degli ambienti abitativi ubicati a 20 m di distanza dal cavidotto MT interrato), della durata di 1 ora (in linea con la DGR n.24 – 4049 del 27 giugno 2012), per la determinazione del parametro $Leq(A)$ durante la realizzazione delle stesse; l'individuazione del ricettore ritenuto più rappresentativo sarà effettuata in fase esecutiva.

Le medesime misure potranno essere ripetute anche in fase di dismissione dell'impianto.

Per la corretta identificazione dei ricettori da monitorare si rimanda all'immagine seguente.



Figura 4: Punti di monitoraggio ambientale in fase di cantiere e di dismissione.

8.2 Monitoraggio acustico in fase di esercizio

Entro trenta giorni dal completamento dell'intervento in progetto e dall'entrata in esercizio dell'impianto dovrà essere effettuata una campagna di misure fonometriche finalizzata a verificare la conformità ai limiti di legge dei livelli sonori generati, nelle più gravose condizioni di funzionamento, prestando particolare attenzione per la verifica del limite differenziale, ove applicabile.

La campagna di misure sarà effettuata presso i ricettori indicati nell'elaborato CoD037_FV_BPR_00022 VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO, con l'identificazione dei seguenti parametri:

- monitoraggio del livello ambientale in prossimità dei ricettori abitativi da R1 a R5 della durata di almeno 20 minuti, per la determinazione del parametro $Leq(A)$ con l'impianto in funzione a regime;
- monitoraggio del livello residuo in prossimità dei ricettori abitativi da R1 a R5 della durata di almeno 20 minuti per la determinazione del parametro $Leq(A)$ ed il successivo calcolo del livello differenziale.

Per la corretta identificazione dei ricettori da monitorare si rimanda all'immagine seguente.

La relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica ed i relativi certificati di misura dovrà essere inviata agli enti autorizzanti e all'ARPA Dipartimento territoriale Piemonte Sud Est.

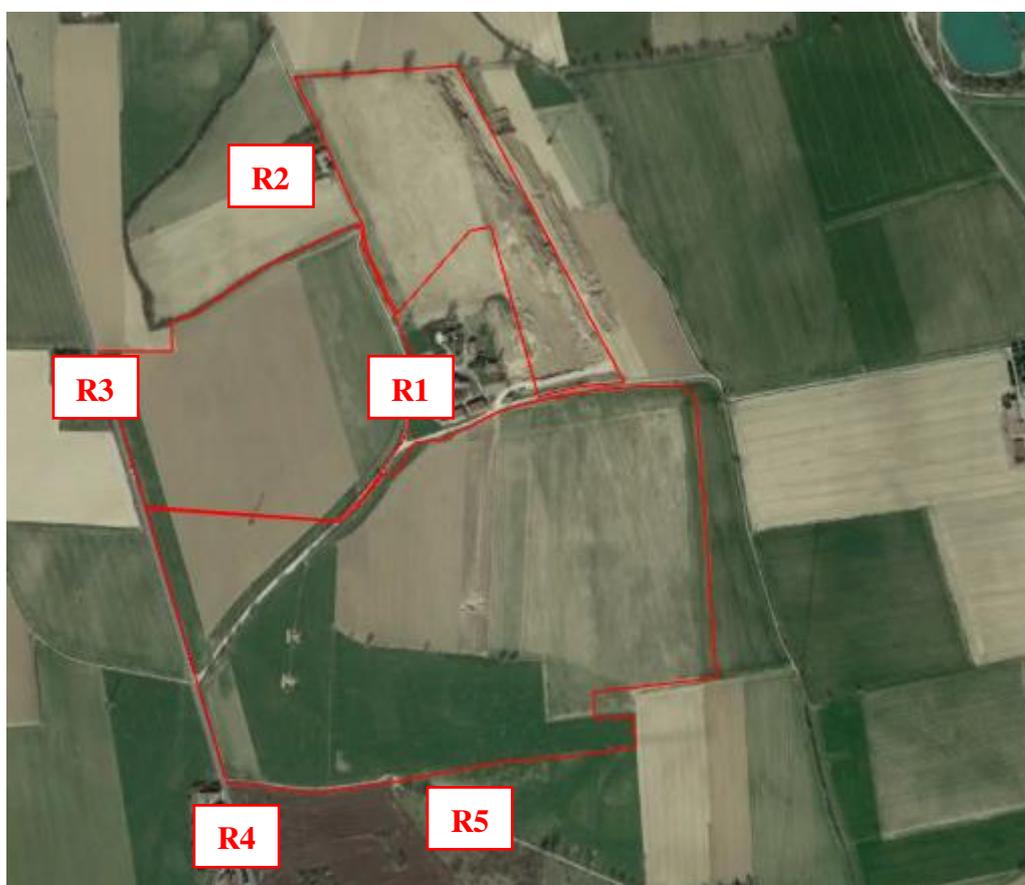


Figura 5: Punti di monitoraggio ambientale in fase di esercizio.