

REGIONE SICILIA

COMUNI DI RAMACCA (CT), MINEO (CT) E AIDONE (EN)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO LIMONE

Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola nei Comuni di Ramacca (CT), Mineo (CT) e Aidone (EN)

Elaborato/Drawing

Piano di monitoraggio ambientale

Formato/Size A4	Scala/Scale	---	Codice/code	MITEPUAREL017S1	
	Data/Date	05/04/2024			
	Nome file/File name	MITEPUAREL017S1.pdf			
Revision	00	Date	30/06/2022	Description	Prima emissione
	01	Date	05/04/2024	Description	Seconda emissione

Commessa/Project order

Progettazione Impianto Fotovoltaico

Redatto: Dott. Gualtiero Bellomo	Approvato: Dott.ssa Maria A. Marino	Progettista impianto: Ing. Vincenzo Crucillà	Verificato: Ing. Vincenzo Crucillà
			

Committente/Customer

NEREIDI S.R.L.

Viale Santa Panagia, 141/D, 96100, Siracusa (SR)
P.IVA: 02050550892

Progettazione e sviluppo/Planning and development

ICS S.R.L.

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)
+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



INDICE

1. PREMESSE	1
2. COMPONENTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	5

REGIONE SICILIA

COMUNI DI RAMACCA, MINEO E AIDONE (CT)

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGRO-VOLTAICO IN AREA AGRICOLA DENOMINATO
LIMONE**

Committente: NEREIDI S.R.L.

**PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE *AGGIORNATO AI
SENSI DELLA NOTA DEL MASE PROT. 0001532 DEL 06/02/2024***

1. PREMESSE

Con la nota sopra evidenziata il MASE al punto 9 “Progetto di monitoraggio ambientale” chiedeva:

9 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Atteso che non è stato prodotto un documento relativo al “Progetto di Monitoraggio Ambientale”, si richiede di:

9.a integrare la documentazione con il “Progetto di Monitoraggio Ambientale” in conformità alle indicazioni di cui alle Norme tecniche per la redazione degli Studi di impatto ambientale (Linee Guida SNPA 28/2020) che includa dettagli sulle azioni da intraprendere per il monitoraggio di: microclima, produzione agricola, risparmio idrico, fertilità del suolo;

Risposta: Il PMA è stato redatto contestualmente allo SIA, codice

MITEPUAREL017A0 ed è conforme alle Linee Guida SNPA 28/2020 ed oggi viene aggiornato con le azioni da intraprendere per il monitoraggio di: microclima, produzione agricola, risparmio idrico, fertilità del suolo;

9.b produrre un documento sulle azioni di mitigazione che si intende intraprendere qualora l'esito del monitoraggio evidenzii criticità.

Risposta: per semplicità le azioni di prevenzione da porsi in atto in caso di individuazione di impatti significativi e/o negativi connessi con l'attuazione del progetto in esame sono visibili alla fine di ogni capitolo dedicato alla singola componente ambientale monitorata.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale delle componenti naturalistiche ambientali tiene conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.Lgs. 152/2006 "Testo Unico Ambientale" e s.m.i.;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale redatte da MiTE.

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante operam* o monitoraggio dello scenario di base)

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

In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Progetto di Monitoraggio Ambientale intende:

- ⇒ tenere in osservazione l'evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- ⇒ decidere ed adottare le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- ⇒ verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.

Infatti, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera ed in esercizio al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ✓ garantire, durante la costruzione, il pieno controllo del quadro ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/ o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- ✓ permettere il controllo dell'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel corso del processo autorizzativo.

2 COMPONENTI AMBIENTALI DA SOTTOPORRE A MONITORAGGIO IN RELAZIONE ALLE CARATTERISTI- CHE DEL PROGETTO

BIODIVERSITÀ

In riferimento agli studi ambientali eseguiti è opportuno concentrare l'attenzione sulla verifica di eventuale:

- ❖ alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;
- ❖ interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- ❖ sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- ❖ potenziali effetti negativi sulla fauna.

In relazione alle caratteristiche ambientali riscontrate e descritte, le indagini in campo prenderanno in esame:

- ✓ i siti di installazione dei campi fotovoltaici;
- ✓ i siti interessati dalle piste di accesso ai cantieri di installazione dei pannelli;
- ✓ i siti di intervento di mitigazione ambientale-paesaggistica.

Le attività di monitoraggio saranno eseguite da tecnici professionisti abilitati, specialisti di ecologia, flora, vegetazione e fauna, per la redazione dei documenti e per l'elaborazione dei dati osservati, al fine di redigere i risultati del monitoraggio.

I dati e i risultati ottenuti saranno redatti sotto forma di relazione scritta a supporto della quale saranno forniti schemi, foto ed elaborati grafici, tutti

interpretabili, leggibili e confrontabili in modo chiaro per ciascuna fase di monitoraggio: Ante operam, In operam ed In esercizio.

Vegetazione, Flora, Ecosistemi

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:

- *Ante Operam*: 1 rilievo prima dell'inizio dei cantieri; Area di indagine:
a) area di ciascun sottocampo; b) la stazione di Utenza, c) Sottostazione.
- *In Operam*: 2 rilievi a distanza di un semestre a conclusione delle attività di cantiere: a) area di ciascun sottocampo; b) la stazione di Utenza, c) Sottostazione.
- *In Esercizio*: 1 rilievo, 1° e 2° anno dall'inizio dell'esercizio; Area di indagine: a) area di ciascun sottocampo; b) la stazione di Utenza, c) Sottostazione.

I rilievi saranno eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Nella stessa zona del progetto o nelle immediate vicinanze si seleziona, ove presente, un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet o con metodo di tipo forestale: questo rilievo fitosociologico assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

Lo stesso rilievo si andrà a ripetere su ciascuna area di indagine del progetto, come descritto prima.

I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento.

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- ❖ verificare che le attività di cantiere non producano impatti diversi da quelli previsti nel presente SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;
- ❖ verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolano il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- ❖ adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali.

Le attività di monitoraggio in esercizio serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio post operam di medio periodo; sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Pertanto si prevedono due diverse fasi di monitoraggio: ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa ed al secondo anno, dopo la seconda stagione vegetativa.

Le due fasi consentiranno di verificare: nella prima, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione di nuovo impianto; nella seconda, gli incrementi di accrescimento del nuovo impianto; parallelamente è possibile fornire anche una stima dell'efficacia ecologica e naturalistica della nuova composizione vegetale.

Le verifiche da effettuarsi durante le fasi di monitoraggio, dovranno interessare ciascuna area dove vi è stato l'intervento di mitigazione.

Le verifiche, da effettuarsi durante le fasi di monitoraggio, dovranno interessare ciascuna area dove vi è stato l'intervento di mitigazione.

Qualora il monitoraggio dovesse evidenziare il non attecchimento delle essenze piantate si provvederà alla loro sostituzione ed il monitoraggio sarà allungato sino alla certezza del definitivo attecchimento.

Fauna

Non essendoci né fauna di pregio tutelata, né habitat prioritari, né habitat di specie di interesse e poiché si ritiene non sia possibile un impatto del parco agro-voltaico con l'avifauna non si ritiene necessario eseguire un monitoraggio ante operam ed in operam della fauna, anche in relazione al fatto che la recinzione sarà realizzata prevedendo gli adeguati passaggi faunistici in maniera tale che la stessa non costituirà alcun ostacolo al naturale transito della micro fauna.

A puro titolo precauzionale si è pensato, comunque, di eseguire in fase esercizio la *Ricerca delle carcasse*, al fine di avere tutte le garanzie che le valutazioni fatte nell'ambito dello Studio di Incidenza siano perfettamente corrispondenti a quanto si manifesterà nel concreto nel periodo di esercizio dell'impianto.

Per acquisire informazioni sulla mortalità causata dalle eventuali collisioni con l'impianto fotovoltaico, per stimare gli indici di mortalità e i fattori di correzione per minimizzare l'errore della stima, per individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità, durante l'esercizio dell'impianto, sarà eseguita la ricerca delle carcasse.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno interno e

circostante gli impianti fotovoltaici per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo.

L'ispezione sarà effettuata lungo tutte le aree all'interno del campo fotovoltaico.

Il monitoraggio in esercizio avrà una durata di 2 (due) anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni.

Non ci si aspetta alcun impatto negativo sulla fauna dall'esercizio dell'impianto anche in relazione alla presenza di una recinzione con i passaggi per la fauna ma se alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati dovessero evidenziare elementi di criticità, oggi non ravvisabili, si concorderà con ARPA eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

RUMORE

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie.

Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

Il monitoraggio ante operam (AO) viene eseguito in fase di redazione dello SIA ed ha come obiettivi specifici:

- ✓ la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- ✓ la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- ✓ l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite

del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;

- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Le indagini saranno eseguite in corrispondenza dei ricettori indicati negli stralci planimetrici allegati ed in coerenza con i principali riferimenti normativi di seguito indicati:

- ✓ D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”;
- ✓ D.P.C.M. 1 Marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici”;
- ✓ Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

- ✓ D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- ✓ D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”;
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”;
- ✓ Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;
- ✓ UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”;
- ✓ UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”;
- ✓ CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche;
- ✓ CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri);
- ✓ CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori;
- ✓ CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici;
- ✓ CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio;
- ✓ CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità;

- ✓ CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro;
- ✓ CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- ✓ UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri;
- ✓ UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto

Parametro	udm	Metodo
Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A	dB(A)	DM 16/03/1998 GU n°76 01/04/1998 All B

Si restituiranno i risultati analitici attraverso il Report indagini fonometriche con il commento e l'interpretazione dei dati strumentali, confrontandoli con i limiti normativi.

Durata e frequenza del monitoraggio Rumore

Si prevede il monitoraggio ante operam e nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale") in particolare sono previste le seguenti indagini:

- ⇒ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di **24 h**.
- ⇒ In Operam: n. 1 rilievo per una durata di **24 h** da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini ed individuati nella specifica cartografia fuori testo (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale").

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi /o negativi

Si mette in evidenza che le misure mitigative che si adotteranno, in corso d'opera, nel caso di un eventuale ma non temuto accertamento strumentale del superamento dei limiti normativi, ***consisteranno nella installazione di barriere fono assorbenti temporanee in corrispondenza del ricettore in cui è stato registrato il superamento.***

Non è necessario eseguire né opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.

ATMOSFERA

Il monitoraggio della componente Atmosfera sarà eseguito ante operam e nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità dei ricettori vicini ed individuati nella specifica cartografia fuori testo (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale").

Metodo di campionamento e analisi, valori limite e riferimenti normativi

Relativamente alla definizione degli inquinanti atmosferici, dei limiti previsti per la loro concentrazione nell'aria ambiente e delle tecniche di misura, la normativa nazionale di riferimento è il d.lgs. n.155 del 13 agosto 2010 e ss.mm.ii.

Di seguito si riportano nella tabella seguente i limiti di legge:

Parametro	Periodo di mediazione	Valore limite o valore obiettivo	Valore limite
PM ₁₀	1 giorno	50 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)
	Anno civile	40 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana
PM _{2,5}	Anno civile	25 µg/m ³	Valore limite protezione salute umana

Il monitoraggio sarà eseguito in corrispondenza dei ricettori indicati nel rispetto della UNI EN 12341:2014 – “Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5”.

In aggiunta, verranno monitorati i seguenti parametri anch'essi ascrivibili al traffico veicolare (NOX, CO e Benzene).

In concomitanza con il monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti) sarà eseguito quello dei parametri meteorologici e del microclima più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa); le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria dovranno essere pertanto adeguatamente equipaggiate per consentire il contemporaneo rilevamento in "situ" dei principali parametri meteo-climatici unitamente a quelli chimici.

Si restituiranno i risultati analitici attraverso il Rapporto di Prova.

Nei certificati, oltre a contenere le informazioni identificative del campione esaminato, per ogni singola prova, sarà riportato il dato analitico e la relativa incertezza, l'unità di misura e il metodo applicato

Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale"), le misure della concentrazione delle polveri sottili PM10 e PM2.5 in ante operam e quando le attività di cantiere sono in prossimità dei ricettori vicini ai sottocampi.

La frequenza delle misure della concentrazione degli analiti su citati, si eseguirà secondo lo schema seguente:

- ⇒ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di **1 settimana**.
- ⇒ In Operam: n. 1 rilievo per una durata di **1 settimana ogni 6 mesi** da eseguirsi nel periodo in cui sono in essere le lavorazioni in prossimità del ricettore individuato;
- ⇒ Post Operam: n. 1 rilievo per una durata di **1 settimana ogni 6 mesi per un anno**.

I rilievi dovranno adottare le procedure di assicurazione e controllo della qualità redatte da ARPA Sicilia in coerenza con il D.M. 30 marzo 2017, al fine di permettere all’Agenzia la validazione dei dati misurati.

In occasione dell’esecuzione delle campagne si darà preventiva comunicazione alla UOC ARPA di riferimento con congruo anticipo al fine di poter assistere alle attività di campo ed eventualmente eseguire verifiche delle tarature della strumentazione, che dovrà comunque essere conforme al D.Lgs. n. 155/2010.

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi/o negativi

Di seguito sono indicate le misure di mitigazione che potranno essere attuate:

- evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;
- utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;
- utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;
- mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;
- utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.

Non è necessario eseguire né opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.

SUOLO

(MONITORAGGIO SOSTANZE INQUINANTI)

Il monitoraggio della componente ante operam sarà eseguito per verificare che i terreni interessati non siano soggetti a fenomeni di inquinamento.

Il monitoraggio a fine lavori avrà lo scopo di controllare:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'eventuale insorgere di situazioni critiche, quali sversamenti accidentali di inquinanti nei suoli limitrofi ai cantieri;
- la verifica che i parametri ed i valori di concentrazione degli inquinanti indicati nelle norme di settore siano conformi ai livelli di CSC.

Normativa di riferimento

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ D.Lgs. 152/2006.
- ✓ D.P.R. 120/2017.

Procedure ed attività di campionamento

Dall'analisi eseguita sull'uso pregresso del suolo, risulta che l'area interessata, si trova all'interno un'importante area agricola, dove non risultano fonti di potenziali fenomeni di inquinamento.

Tutti i punti previsti per la caratterizzazione del sito saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ✓ identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ data di campionamento;
- ✓ nome dell'area di prelievo del campione;
- ✓ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di 4 +/- 2

°C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Si precisa che, prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di cross-contamination.

Procedure di decontaminazione

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;
- uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- uso di contenitori nuovi;
- lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

Parametri fisico-chimici da ricercare

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito tenendo conto delle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Considerando che le aree interessate dalle opere è generalmente caratterizzata esclusivamente da attività agricola e che su di esso non è stata svolta in passato alcuna attività potenzialmente impattante dal punto di vista ambientale, si può investigare il set analitico previsto dal D.P.R. 120/2017, riportato nella Tabella successiva.

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

Considerato che le fondazioni dei tracker sono in acciaio zincato particolare attenzione sarà posta all'analite zinco.

Gli analiti, i limiti di concentrazione e i metodi di prova saranno riportati nei certificati allegati redatti da un laboratorio d'analisi certificato ACCREDIA.

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

PARAMETRI CHIMICI	Metodo	Unità di misura
Campionamento per parametri chimici	Man UNICHIM 196/2 2004 - solo p.fo 5 e 6	
METALLI		
Arsenico	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cadmio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cobalto	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	mg/kg
Mercurio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Nichel	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Piombo	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Rame	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Vanadio	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
Zinco	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	mg/kg
IDROCARBURI		
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	UNI EN ISO 16703:2011	mg/kg
AMIANTO		
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	Pres. - Ass./1kg
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	DM 06/09/1994 GU n 288 10/12/1994 All 1 Met B	mg/kg

Durata e frequenza del monitoraggio

- Ante Operam: si prevede il campionamento ed analisi in tutti i punti previsti nel “Piano preliminare delle Terre e Rocce da Scavo”;
- A fine lavori: si prevede il campionamento ed analisi nei punti rappresentativi ed individuati nella specifica cartografia fuori testo (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale”).

SUOLO

(MONITORAGGIO QUALITA' BIOLOGICA)

La valutazione della qualità del suolo è considerato il principale indicatore della gestione sostenibile del territorio: il suolo, infatti, è lo specchio del metabolismo dell'ecosistema ed integra al proprio interno i processi biogeochimici delle differenti componenti dello stesso.

Il QBS-ar (indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo) descrive il grado di sofferenza delle popolazioni di microartropodi, analizzando la funzionalità e il livello di adattamento delle forme presenti e valuta la qualità biologica di un suolo attraverso l'analisi di tutti i gruppi di microartropodi presenti nel terreno (insetti, aracnidi, miriapodi, crostacei) che vengono utilizzati come 4 bioindicatori (Fogliati e Nicola, 2013).

Questi organismi presentano una serie complessa di adattamenti alla vita nell'ambiente edafico e si dimostrano sensibili allo stato di sofferenza di un suolo che può derivare dalle lavorazioni agricole e dal compattamento dovuto al passaggio di uomini e mezzi.

Determinazione dell'indice QBS-ar

L'applicazione dell'indice QBS-ar sarà in 5 cinque fasi: prelievo del campione, estrazione e conservazione dei microartropodi, determinazione delle forme biologiche contenute e infine calcolo dell'indice QBS-ar (Parisi et al., 2005).

Attività di campionamento

Prima di procedere al campionamento verranno raccolte informazioni sull'uso del suolo, la coltura e la fase della stessa e saranno definite alcune delle caratteristiche ambientali dei sottocampi dove verrà effettuato il prelievo, come la zona climatica di riferimento e il bacino deposizionale di appartenenza.

Verranno acquisiti i dati relativi alle medie (calcolate sui 30 giorni precedenti il giorno di campionamento) della piovosità nonché della temperatura misurata a 2 m dal piano di campagna e a 30 cm di profondità all'interno dell'area di campionamento.

Tramite la realizzazione di trivellate e profili saranno rilevati tessitura, granulometria, drenaggio, le percentuali di carbonati e di carbonio organico del suolo.

Ogni singolo campione estratto sarà costituito da tre distinte zolle cubiche di 10 cm di lato (repliche), raccolte in punti distanti una decina di metri l'uno dall'altro, curando di comprendere la massima variabilità.

Dopo aver rimosso l'eventuale lettiera o copertura erbacea, i campioni saranno riposti in buste di plastica in cui rimarrà una riserva di aria.

Estrazione e conservazione della selettura

Entro le 24 ore seguenti i campioni saranno posizionati nel ***selettore di Berlese-Tullgren*** costituito da un imbuto in cui sarà posto un setaccio del diametro di 220 mm e maglie della rete di circa 2 mm, sotto il quale vi sarà un recipiente di raccolta.

Ad una distanza di circa 20 cm al di sopra di esso sarà posizionata una moderata sorgente di calore, generalmente una lampada da 40 watt, che provocherà lo spostamento progressivo della pedofauna attiva verso il basso per sfuggire all'essiccamento, fino a cadere nel recipiente.

Si lascerà per 5 giorni nel selettore che porterà all'estrazione di oltre il 95% degli animali così raccolti (definiti in seguito "selettura").

La selettura verrà fissata direttamente nel recipiente in una soluzione composta da due parti di etanolo al 70% e una di glicerina.

Analisi del campione

Per il riconoscimento delle forme biologiche in essa contenute, la selettura sarà osservata e analizzata utilizzando un microscopio ottico stereoscopico a luce riflessa ad ingrandimenti variabili da 8X a 50X. La determinazione sarà condotta fino al livello di famiglia o genere e ad ogni taxon e sarà assegnato un punteggio utilizzando una scala di riferimento chiamata EMI.

Calcolo del valore EMI

Gli EMI (Indici EcoMorfologici) non si basano sulla tassonomia in senso stretto, quanto sul principio secondo il quale tutti gli organismi del suolo, indipendentemente dall'origine embriologica, convergono verso una forma biologica (FB) che consenta il miglior adattamento all'ambiente. Le forme biologiche comprendono pertanto taxa diversi accomunati però dall'avere la stessa serie di caratteri convergenti.

Il grado di adattamento alla vita nel suolo varia in base alla presenza e alla combinazione di alcuni caratteri quali: depigmentazione,

miniaturizzazione, allungamento e appiattimento del corpo, accorciamento delle appendici sensoriali e locomotorie (spesso irrobustite), riduzione o scomparsa degli organi deputati alla vista, sviluppo di organi sensoriali atti alla percezione del grado di umidità.

Alle forme che presenteranno il maggior grado di adattamento alle condizioni del suolo (*euedafiche*), verrà attribuito un punteggio EMI pari a 20, mentre a quelle che lo saranno scarsamente sarà assegnato un punteggio pari a 1 (*epiedafiche*); tutte le forme biologiche caratterizzate da condizioni intermedie, presenteranno un punteggio pari al loro grado di specializzazione (*emiedafiche*).

La tabella 1 riporta i punteggi di EMI che saranno assegnati ad ogni taxon.

TAXA	EMI	TAXA	EMI
Pseudoscorpioni	20	Ortotteri	1→ 20
Scorpioni	10	Embiotteri	10
Palpigradi	20	Fasmodei	1
Opilioni	10	Mantodei	1
Araneidi	1→ 5	Mecotteri	1→ 10
Acari	20	Isotteri	10
Isopodi	10	Blattari	5
Diplopodi	10→ 20	Psocotteri	1
Pauropodi	20	Emitteri	1→ 10
Sinfili	20	Rafidotteri	1→ 10
Chilopodi	10→ 20	Tisanotteri	1
Proturi	20	Coleotteri	1→ 20
Dipluri	20	Imenotteri	1→ 10
Collemboli	1→ 20	Ditteri	1→ 10
Microcorifi	10	Planipenni (larve)	10
Zigentomi	10	Lepidotteri (larve)	10
Dermatteri	1		

Il metodo non è quantitativo, quindi basterà trovare un individuo di un gruppo per attribuire il punteggio assegnato.

E' importante ricordare che, poichè il QBS-ar misura e quantifica la potenzialità del suolo di una determinata area, non si eseguirà la media delle tre zolle, ma la sommatoria di tutte le forme di fauna edafica trovate

(per quelle che si presentano in più zolle, si considera il punteggio più alto raggiunto).

Durata e frequenza del monitoraggio

- Ante Operam: si prevede il campionamento e l'analisi in n. 2 punti rappresentativi in corrispondenza di ciascun sub area, due in corrispondenza dei pannelli fotovoltaici, due in un'area dove non verranno realizzate opere;
- A fine lavori: si prevede il campionamento e l'analisi in n. 2 punti rappresentativi in corrispondenza di sub aree, (dopo 1-3-5-10-15-20-30 anni dalla realizzazione dell'impianto) due in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico (sotto pannello), due nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento (fuori pannello) ed interessate dalla coltivazione di colture agrarie.

In relazione alle Linee Guida per il Monitoraggio del Suolo su Superfici Agricole destinate ad Impianti Fotovoltaici a Terra della Regione Piemonte si integra quanto già previsto con quanto di seguito descritto.

Protocollo di monitoraggio

Il protocollo di monitoraggio si attua in due fasi.

La prima fase del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico 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).

La seconda fase del monitoraggio, invece, prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-

5-10-15-20-30 anni dall’impianto) e su almeno due siti dell’appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l’altro nelle posizioni meno disturbate dell’appezzamento.

In tutte e due le fasi del monitoraggio deve essere effettuata un’analisi stazionale, l’apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia regionale. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e nello specifico:

Caratteristica	Metodologia
Caratteri stazionali:	
<i>Presenza di fenomeni erosivi</i>	da manuale di rilevamento Ipla.
<i>Dati meteo e bilancio idrico del suolo</i>	Messa in opera di centralina meteo con sensori per l’umidità e temperatura del suolo in alcune stazioni.
Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:	
<i>Compattazione del suolo</i>	Valutazione superficiale con penetrometro
<i>Descrizione della struttura degli orizzonti</i>	da manuale di rilevamento Ipla
<i>Presenza di orizzonti compatti</i>	Descrizione nella scheda pedologica
<i>Porosità degli orizzonti</i>	da manuale di rilevamento Ipla

Analisi di laboratorio:	
<i>Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)</i>	Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn ¾: 97-106.
<i>Carbonio organico %</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>pH</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Densità apparente topsoil e subsoil</i>	Campionamento in campo con cilindretti e successiva valutazione in laboratorio
<i>CSC</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>N totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>K sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Ca sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Mg sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>P ass</i>	Solo nel primo orizzonte pedologico. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CaCO₃ totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Tessitura</i>	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

Parametro	udm	Metodo
Indice QBS-ar	//	SISS (Società Italiana della Scienza del Suolo)
Carbonio organico	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met VII.2
pH	//	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met III.1
Densità specifica apparente	g/cm ³	ASTM D5057-17
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)	meq/100g	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002
Azoto	%	CNR IRSA 6 Q 64 Vol 3 1985
Potassio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018
Calcio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018
Magnesio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018

Fosforo assimilabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XV.3
Calcare totale	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met V.1
Ghiaia	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met II.3
Sabbia	%	ISO 13320:2020
Pelite (Silt + Argilla)	%	ISO 13320:2020

Procedure ed attività di campionamento

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20-30 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo 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.

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Progetto di Monitoraggio Ambientale aggiornato ai sensi della nota del MASE prot. 0001532
del 06/02/2024 – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico
denominato "Limone"

<i>Carbonio organico %</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>pH</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CSC</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>N totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>K sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Ca sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Mg sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>P ass</i>	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CaCO₃ totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Tessitura</i>	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

Parametro	udm	Metodo
Carbonio organico	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met VII.2
pH	//	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met III.1
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)	meq/100g	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIII.2 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002
Azoto	%	CNR IRSA 6 Q 64 Vol 3 1985
Potassio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018
Calcio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018
Magnesio scambiabile	mg/kg	ISO 11464:2006 + UNI EN ISO 11260:2018
Fosforo assimilabile	mg/kg	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met XV.3
Calcare totale	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met V.1
Ghiaia	%	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n°248 21/10/1999 Met II.3
Sabbia	%	ISO 13320:2020
Pelite (Silt + Argilla)	%	ISO 13320:2020

Si restituiranno i risultati analitici attraverso il Rapporto di Prova.

Nei certificati, oltre a contenere le informazioni identificative del campione esaminato, per ogni singola prova è riportato il dato analitico e la relativa incertezza, l'unità di misura e il metodo applicato.

Tutti i punti di campionamento previsti per la caratterizzazione del sito saranno localizzati sulle aree di indagine con l'ausilio di un topografo e materializzati mediante l'infissione di picchetti identificativi.

Il contesto areale del punto di indagine sarà documentato mediante l'ausilio di macchina fotografica.

Il materiale estratto sarà adagiato sopra un telo di plastica pulito e su di esso saranno eseguite le operazioni di preparazione del campione.

Mediante l'ausilio di una paletta e di un setaccio, il campione sarà privato della frazione grossolana maggiore di 2 cm; successivamente sarà mescolato ed omogeneizzato.

Una volta preparato il campione, lo stesso sarà posto all'interno di barattoli di vetro trasparente, avendo cura di impermeabilizzare ed isolare il contenitore da ogni forma di contaminazione.

Il barattolo di vetro, contenente il campione, sarà etichettato al fine di identificarlo univocamente. Su ciascuna etichetta adesiva saranno riportate le seguenti informazioni:

- ✓ identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ data di campionamento;
- ✓ nome dell'area di prelievo del campione;
- ✓ identificativo del punto e della profondità di campionamento.

L'elenco dei campioni inviati al laboratorio, le informazioni ad essi relativi, riportati su ciascuna etichetta, e l'elenco delle analisi chimiche

previste sarà riportato su apposito verbale che ha accompagnato i campioni durante la spedizione.

Tutti i campioni, a seguito del prelievo, durante il trasporto e una volta giunti in laboratorio, saranno conservati al buio e alla temperatura di 4 ± 2 °C. Il trasporto dei contenitori sarà effettuato mediante l'impiego di idonei imballaggi refrigerati (frigo box rigidi o scatole in polistirolo), resistenti e protetti dagli urti, al fine di evitare la rottura dei contenitori di vetro ed il loro surriscaldamento.

Si precisa che, prima di procedere ad ogni nuovo campionamento, tutta l'attrezzatura utilizzata al prelievo precedente sarà lavata accuratamente al fine di evitare fenomeni di cross-contamination.

Procedure di decontaminazione

Tutte le operazioni di prelievo, conservazione, stoccaggio, trasporto dei campioni saranno effettuate in condizioni rigorosamente controllate, in modo da evitare fenomeni di contaminazione o perdita di rappresentatività del campione a causa di possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche della matrice ambientale investigata.

In particolare, saranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- utilizzo, nelle diverse operazioni, di strumenti ed esattamente attrezzature costruiti in materiale quali acciaio inox e PVC, tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche del campione e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- rimozione di qualsiasi grasso o lubrificante dalle zone filettate degli utensili;

- uso di guanti monouso per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto;
- uso di contenitori nuovi;
- lavaggio della strumentazione tra un campionamento e il successivo.

Si mette in evidenza, infine, che come chiesto da ARPA si procederà all'asportazione del suolo esclusivamente delle cabine elettriche e delle piste interne e quindi per volumi estremamente ridotti.

In tal senso per i rimodellamenti e gli scavi, al successivo deposito ai fini del riutilizzo, ed agli interventi necessari al ripristino vegetazionale (fase di cantiere) ed alla definizione delle caratteristiche di un "suolo obiettivo" volto al recupero delle capacità produttive del suolo (fase di esercizio) si eseguiranno in maniera precisa le indicazioni contenute nel "Manuale e le Linee Guida di ISPRA 65.2/2010 – Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture".

Riguardo la profondità di campionamento si terrà in conto la differenza tra suoli arativi o a prato naturale.

Per l'epoca di campionamento ci si riferirà a situazioni climatiche non estreme evitando i mesi estivi, soggetti a rischio siccità, ed invernali caratterizzati da eventi piovosi significativi per intensità e/o durata.

Ogni campione sarà accompagnato da una scheda di campagna e da un verbale di prelievo, riportanti tutte le caratteristiche qualificanti, comprese le condizioni meteo.

MONITORAGGIO DEL RISPARMIO IDRICO

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.

È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento).

Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN.

Analisi condotta e risultanze:

Il piano di gestione agricola delle superfici sottese dagli impianti fotovoltaici prevede la coltivazione di colture irrigue esclusivamente nelle aree dove sono già presenti dei laghetti collinari in buono stato e funzionali alla coltivazione di colture ortive.

Di seguito si riporta il fabbisogno irriguo stimato m³/ha per coltura:

- a) Carciofi (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) Il volume irriguo stagionale del carciofo oscilla tra i 3000 ed i 4000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico;
- b) Melone (*Cucumis melo* L.) Il volume irriguo stagionale del melone giallo oscilla tra i 4000 ed i 5000 mc/ha, in funzione dell'andamento climatico. L'irrigazione è una tecnica importante per aumentare le produzioni.

Le tecniche irrigue da mettere in atto per la coltivazione di Carciofo (*Cynara cardunculus* var. *scolymus*) e Melone (*Cucumis melo* L.) sono quelle afferenti alle cosiddette tecniche di microirrigazione ovvero impianti a goccia ad alta efficienza che consentono di spingere al massimo i rendimenti e l'efficienza della tecnica irrigua limitando il consumo di risorsa idrica.

L'efficienza della tecnica irrigua messa in atto verrà monitorata in conformità alle linee guida.

Su tutte le altre superfici oggetto di studio vengono praticate con colture in asciutto (Grano duro ed Erbai), il tema riguarda solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.

MONITORAGGIO DELLA CONTINUITA DELL'ATTIVITA AGRICOLA

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Analisi condotta e risultanze:

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita (triennale) con dettaglio dei piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari), effettuando tra l'altro, rilevazione con metodologia RICA.

MONITORAGGIO DEL RECUPERO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. È pertanto importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

Analisi condotta e risultanze:

Nel caso oggetto di studio si tratta di superfici agricole gestite con metodo di coltivazione di tipo intensivo in coltura specializzata, con un piano di coltivazione incentrato sulla coltivazione di seminativi (Grano duro e foraggere) a pieno campo con tecniche di gestione spinte ad ottenere elevate quantità di prodotto, apportando elevate quantità di input esterni concimi e prodotti fitosanitari che con il tempo possono dare fenomeni di accumulo e fitotossicità a discapito del normale ciclo dei nutrienti presenti nel suolo che tendono a diminuire per il venir meno dei normali processi di umificazione.

Il piano di gestione delle superfici proposto con il presente progetto di agrivoltaico si prefigge tra l'altro l'obiettivo di ottenere elevati standard produttivi ed ambientali mettendo in atto un piano di rotazione delle colture che evita la monosuccessione delle colture mediante alternanza di orticole Erbai e cereali.

Questa alternanza verrà spinta al massimo prevedendo la coltivazione di ortive, cereali e erbai a prevalenza di leguminose su file alterne su tutta la superficie sottesa dagli impianti.

La bontà di tale scelta tecnica, verrà messa in evidenza mediante un apposito piano di campionamento che partendo dalla condizione attuale consenta di mettere in evidenza come opportune scelte colturali e tecniche consentano di incrementare la fertilità dei suoli e il miglioramento delle caratteristiche chimico fisiche degli stessi, continuando nello stesso tempo a produrre economie e produzioni agricole.

MONITORAGGIO DEL MICROCLIMA

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Analisi condotta e risultanze:

La scelta delle coltivazioni da porre in atto, oltre che da aspetti prettamente commerciali è stata determinata mediante uno studio capace di mettere in evidenza quali specie meglio si adattano alla coltivazione in ambiente agrivoltaico e quali specie completano il loro ciclo produttivo nell'arco temporale in cui le condizioni microclimatiche (temperatura, irraggiamento, umidità) sono le più confacenti alla coltivazione in ambiente agrivoltaico (novembre -maggio)

I dati microclimatici saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per

la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- ⇒ la temperatura ambiente esterno
- ⇒ la temperatura retro-modulo
- ⇒ l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri
- ⇒ la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio saranno registrati, ed elaborati in una relazione tecnica con cadenza triennale.

La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.

Analisi condotta e risultanze:

- ✓ verrà predisposta una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. mediante
- ✓ La redazione una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici rappresentati nel caso in oggetto da fenomeni alluvionali, per il quale si prevede la realizzazione di opportune opere di laminazione e deflusso superficiale delle acque meteoriche atte a limitare eventuali danni a persone e cose.

- ✓ La redazione di un piano di monitoraggio atto a verificare l'adeguatezza delle soluzioni tecniche messe in opera e l'efficacia delle stesse nel tempo, con lo scopo di operare gli opportuni adattamenti e accorgimenti atti a mantenere un alto grado di efficacia e sicurezza.

ACQUE SOTTERRANEE

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Sotterraneo ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Per fare questo è necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito

Procedure ed attività di campionamento

Come prima operazione verrà eseguita la misura della profondità della superficie freatica rispetto alla testa del piezometro, mediante sonda freatimetrica.

In accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, tutte le misure sono state effettuate prendendo come riferimento la testa della tubazione in PVC (testa pozzo).

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

Per le acque sotterranee prelevate in modalità dinamica all'interno di piezometri o pozzi si possono adoperare:

- Pompe a 12 volt da 1,5“ in plastica di differente prevalenza (da 20 m fino a 66 m) e dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portate delle pompe stesse.
- Pompe a 12 volt da 2“ in acciaio con motore sostituibile di differente prevalenza (da 47 ma 60 m) dotate di frequenzimetri necessari a regolare la portate delle pompe stesse.
- Pompe a 220 V da 2,5” e 3” della Groundfos in acciaio con prevalenza fino a 90 m,

All'interno dei piezometri, nel tempo che intercorre tra un campionamento e quello successivo, si possono accumulare residui di natura minerale ed avere scambi con l'atmosfera, per cui la colonna d'acqua non è più rappresentativa di quella dell'acquifero

L'operazione di spurgo viene effettuata con pompe sommerse, di solito a bassa portata, che permettono di rimuovere l'acqua dal piezometro a dal suo intorno senza mobilizzare particelle di terreno che finirebbero nel campione rendendolo torbido.

Lo spurgo comporta la rimozione di un volume di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente in condizioni statiche all'interno del piezometro.

La sequenza di operazioni da effettuare è la seguente:

- ✓ Rimuovere la chiusura del piezometro;
- ✓ Misurare il livello statico dell'acqua all'interno del pozzo per mezzo di un freaticometro;
- ✓ Misurare la profondità del Pozzo;
- ✓ Pulire e decontaminare il freaticometro mediante una specifica soluzione sgrassante di cui è dotato ogni AC;
- ✓ Determinare il diametro interno del pozzo;
- ✓ Calcolare il volume di acqua V_1 (in Litri) contenuta nel pozzo, per mezzo della seguente relazione:

$$V_1 = \frac{R^2}{10} * 3,14 (L_2 - L_1)$$

Dove:

- ⇒ R è il raggio interno del pozzo in centimetri;
- ⇒ L_2 è la profondità del fondo pozzo, in metri;
- ⇒ L_1 è la profondità del livello statico dell'acqua in metri.

Il volume minimo di acqua da spurgare, V_2 , sarà pari a $3V_1$.

- ❖ Assemblare pompa, tubi e linee di alimentazione.
- ❖ Calare lentamente la pompa fino ad una profondità di poco inferiore al livello statico dell'acqua, evitando agitazioni non necessarie all'interno del piezometro.
- ❖ Avviare la pompa e regolarne il flusso, se dotata di apposito regolatore. La portata non deve superare 30 l/min, per evitare il

risollevamento di sedimenti fini eventualmente presenti sul fondo e/o il prosciugamento del piezometro.

- ❖ Eliminare l'acqua spurgata in modo che non possa ritornare nell'acquifero.
- ❖ Mantenere sotto controllo il livello dell'acqua all'interno del piezometro mediante freatimetro. Se durante il pompaggio il livello dovesse abbassarsi fino a scoprire la pompa (Portata maggiore rispetto alla capacità di ricarica della formazione), ridurre la portata di pompaggio; nel caso ciò non fosse possibile, interrompere lo spurgo per permettere la ricarica, oppure calare la pompa a profondità maggiore. La scelta tra queste due alternative dipende da molti fattori relativi alle caratteristiche geofisiche del piezometro e ad ogni modo si deve evitare di fare lavorare la pompa a vuoto.

Una volta terminato lo spurgo del piezometro si procede al campionamento

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi ed hanno costituito l'elemento campione.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;

- ✓ Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque sotterranee.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagneranno i campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/- 2° C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Ciascuna sonda sarà opportunamente calibrata prima dell'avvio della misurazione, così come indicato nel manuale di istruzione del dispositivo, al fine di ottenere dati veritieri dei parametri rilevati.

Parametri fisico-chimici da ricercare

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ai parametri da rilevare in sito (Temperatura, Ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica specifica), saranno ricercati alcuni parametri chimici di cui alla Tab. 2, Allegato 5, parte IV, D.Lgs.152/2006

Di seguito sono indicati i parametri chimici, i metodi e le unità di misura.

PARAMETRI CHIMICI	Metodo	Unità di misura
Campionamento per parametri chimici	Man UNICHIM 196/2 2004 - solo p.fo 5 e 7	
METALLI	-	
Alluminio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Antimonio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Argento	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Arsenico	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Berillio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Cadmio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l

Cobalto	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Cromo Totale	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Cromo esavalente (VI)	EPA 7199 1996	µg/l
Ferro	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Manganese	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Mercurio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Nichel	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Piombo	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Rame	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Selenio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Tallio	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Zinco	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
INQUINANTI INORGANICI		
Boro	UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l
Cianuri liberi	UNI EN ISO 14403-2:2013	µg/l
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l
Nitriti	ISO 15923-1:2013	µg/l
Solfati	ISO 15923-1:2013	mg/l
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		
Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(k)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l

Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Sommatoria organoalogenati	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
1,1-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dicloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
Tribromometano (Bromoformio)	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
1,2-Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l

Bromodichlorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	µg/l
FENOLI E CLOROFENOLI		
2-Clorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018	µg/l
POLICLOROBIFENILI		
PCB	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2014 + EPA 8082A 2007	µg/l
IDROCARBURI		
Idrocarburi totali	ISPRA Man 123 2015	[n- esano] µg/l

Considerato che le fondazioni dei tracker sono in acciaio zincato particolare attenzione sarà posta all'analite zinco.

Si restituiranno i risultati analitici attraverso il Rapporto di Prova.

Nei certificati, oltre a contenere le informazioni identificative del campione esaminato, per ogni singola prova sarà riportato il dato analitico e la relativa incertezza, l'unità di misura e il metodo applicato

Scelta dei punti di monitoraggio, durata e frequenza del monitoraggio

I punti di misura (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale") sono stati scelti in funzione degli studi idrogeologici che ci indicano le aree in cui sono presenti le falde ed i relativi bacini di alimentazione.

Sono state previste in ciascuno dei punti di misura individuati ed ubicati in planimetria, le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto;
- In Operam: n. 2 campionamenti ed analisi per in ciascun punto (1 ogni 6 mesi).

- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto.

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi /o negativi

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo, va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto.

In fase di esercizio non sono possibili sversamenti occasionali di sostanze inquinanti mentre in fase di realizzazione e dismissione si prevede l'utilizzo in cantiere di mezzi d'opera necessari alla movimentazione e trasporto di materiale e manodopera, come camion, furgoni, muletti etc., nonché di strumentazione utile per le lavorazioni (come macchina battipalo per le strutture di supporto) e di servizio (quali gruppi elettrogeni); tali mezzi/attrezzature possono determinare sversamenti di olii lubrificanti e idrocarburi in genere.

In conseguenza di ciò, saranno previste misure di prevenzione e relativi piani di intervento rapidi, per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneo assorbente, quale acqua e sabbia;

- una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- invio a discarica regolarmente autorizzata per accogliere simili rifiuti della porzione di suolo interessata e dei liquidi raccolti.

Si effettueranno, inoltre, regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

ACQUE SUPERFICIALI

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Superficiale ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Per fare questo è necessario esaminare le tipologie delle opere previste nel progetto, l'ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere ed i loro potenziali impatti sulla componente ambientale considerata, in corrispondenza degli impluvi più vicini.

L'eventualità di contaminazione delle acque superficiali ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ulteriormente ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto, sia attraverso le attività di monitoraggio descritte nel seguito.

Procedure ed attività di campionamento

Il prelievo sarà eseguito nel filo principale della corrente, a circa 10 cm dal pelo libero.

A tale scopo, il campionatore sarà posizionato nel punto prescelto e, prima di eseguire il prelievo, attende che il materiale sollevato si sia risedimentato o allontanato dalla corrente.

Durante prelievi saranno misurate direttamente sul punto di campionamento la temperatura dell'acqua, la temperatura dell'aria, la conducibilità elettrica, il potenziale redox, il pH e l'ossigeno disciolto.

Tutte le operazioni di prelievo dei campioni saranno eseguite nel rispetto delle procedure standard di controllo della qualità, tese in particolare ad evitare episodi di contaminazione incrociata tra un punto di campionamento e l'altro.

Allo scopo di ottenere delle misurazioni rappresentative del corpo idrico in sarà predisposto un campionamento che tiene conto delle possibili stratificazioni, verticali e/o orizzontali, cui il corpo idrico può essere soggetto.

Verrà scelto il campionamento per incrementi.

Si ricorre nella fattispecie all'ausilio di contenitore (Bottiglia Beta) con il quale effettuare il prelievo del campione e si trasferisce in un'unica bottiglia (bulk bottle). Si utilizza anche il "braccio" telescopico in cui montare il contenitore.

I campioni di acqua saranno raccolti e conservati in conformità alla normativa vigente e trattato e conservato in contenitori in PE, bottiglie di polietilene di vetro ambrato, vials e falcon, a seconda del tipo di determinazione da eseguire, le quali garantiranno un volume pari alla quantità necessaria per la esecuzione di un set di analisi ed hanno costituito l'elemento campione.

Tutti i campioni prelevati saranno contrassegnati con etichette adesive riportanti:

- ✓ Identificativo del progetto di riferimento;
- ✓ Data del campionamento;
- ✓ Identificativo del piezometro di monitoraggio per i campioni di acque superficiali.

L'elenco dei campioni inviati in laboratorio, le informazioni ad essi relativi riportati su ciascuna etichetta e l'elenco delle analisi chimiche previste saranno indicati su un'apposita scheda (catena di custodia) che accompagneranno i campioni durante la spedizione, conservati alla temperatura di 4°C +/- 2° C, mediante l'impiego di mezzi frigoriferi.

Durante le attività su tutti i punti di campionamento sarà eseguita la misura della portata.

Parametri fisico-chimici da ricercare

Secondo quanto si desume dalle Linee Guida, la scelta degli indicatori deve essere fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente interferito e dovrà porre particolare attenzione alla valutazione dell'obiettivo di "non deterioramento" delle componenti ecosistemiche del corpo idrico.

Quando specifiche pressioni e relativi impatti, pur non facendo variare la "classe di qualità di un corpo idrico", così come definita dalla normativa di settore, comportano una "tendenza" al peggioramento in termini di qualità, dovranno essere utilizzati specifici indicatori/indici in quanto la tendenza registrata potrebbe portare a far variare la classe dell'indicatore/indice in successivi periodi temporali.

Pertanto, se si ritiene che l'opera oggetto di valutazione non provochi una variazione della classe di qualità ovvero dello stato ecologico e chimico del corpo idrico, ai sensi della normativa di settore, come nel

nostro caso, è possibile prevedere il monitoraggio di dettaglio solo di alcuni indici/indicatori scelti in funzione della presenza di specifiche pressioni.

Se, invece, l'impatto può compromettere il raggiungimento degli "obiettivi di qualità" e/o variazioni di "stato/classe di qualità" del corpo idrico, così come definiti dalla normativa di settore e contenuti negli strumenti settoriali di pianificazione/programmazione, oltre agli indicatori correlati a specifiche pressioni, occorrerà utilizzare gli indicatori/indici (con le relative metriche di valutazione) indicati dal D.M. 260/2010. ***Non è il nostro caso.***

Detto ciò, per il monitoraggio in corso d'opera (fase di cantiere) e *post operam* (fase di esercizio), il PMA dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle:

- ✓ variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;

Inoltre, anche l'identificazione delle soglie di riferimento nonché la frequenza di campionamento degli indicatori e/o indici prescelti dovrà essere fatta in funzione delle indicazioni della normativa di settore e della significatività degli impatti individuati, considerando eventuali informazioni/parametri già utilizzati per la caratterizzazione degli effetti derivanti da eventuali altre attività antropiche presenti e/o interferenti con il contesto oggetto di studio.

Nella scheda di sintesi riportata al termine del presente Capitolo, si propone il set di parametri-indicatori, tra cui la Torbidità come già prevista nella tabella seguente al 6° rigo, basati sulle vigenti normative di settore e sulla letteratura tecnico-scientifica di riferimento ed in particolare dalla pubblicazione consigliata da ARPA Venturelli – Cacciuni ISPRA 2018.

Infine, in relazione ai criteri di valutazione si ritiene di considerare una eventuale alterazione dei parametri rispetto alle misure acquisite in Ante Operam quando i valori registrati siano superiori del 30% rispetto a quello misurato in ante operam.

Parametro	Unità di Misura
PARAMETRI CHIMICO-FISICI	
Temperatura °C	°C
Portata	m ³ /s
pH	unità
Ossigeno disciolto	mg/l
Conducibilità	µS/cm
Torbidità	NTU
Potenziale Redox	mV
Solidi sospesi totali	mg/l
BOD5	mg/l
COD	mg/l
Solfati	mg/l
Cloruri	mg/l
Fluoruri	µg/l
Fosforo	mg/l
Azoto ammoniacale	mg/l
Azoto nitroso	mg N/l
Idrocarburi totali	mg/l
Tensioattivi totali	mg/l
METALLI	
Alluminio	µg/l
Arsenico	µg/l
Bario	µg/l
Cadmio	µg/l
Cromo	µg/l
Cromo esavalente (VI)	µg/l
Ferro	µg/l
Mercurio	µg/l
Nichel	µg/l
Piombo	µg/l
Rame	µg/l
Selenio	µg/l
Stagno	µg/l
Zinco	µg/l
PARAMETRI MICROBIOLOGICI	
Escherichia coli	ufc/100 ml
Valutazione della Tossicità con Daphnia magna	% Immobili/24h

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Progetto di Monitoraggio Ambientale aggiornato ai sensi della nota del MASE prot. 0001532
del 06/02/2024 – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico
denominato "Limone"

Parametro	udm	Metodo
PARAMETRI CHIMICO-FISICI		
Temperatura °C	°C	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003
Portata	m ³ /s	MPI-21-2011 Rev.1
pH	unità	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003
Ossigeno disciolto	mg/l	UNI EN ISO 5814:2013
Conducibilità	µS/cm	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003
Torbidità	NTU	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003
Potenziale Redox	mV	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017, 2580 B
Solidi sospesi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
BOD5	mg/l	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 23nd 2017, 5210 D
COD	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Fosforo	mg/l	ISO 15923-1:2013
Azoto ammoniacale	mg/l	ISO 15923-1:2013
Azoto nitroso	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003
Idrocarburi totali	mg/l n-esano	ISPRA Man 123 2015
Tensioattivi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003 + MPI-164-2022 Rev.5
METALLI		
Alluminio	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Arsenico	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Bario	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Cadmio	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Cromo	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (VI)	mg/l	EPA 7199 1996
Ferro	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Mercurio	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Nichel	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Piombo	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Rame	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Selenio	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Stagno	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
Zinco	mg/l	EPA 3015A 2007 + EPA 6010D 2018
PARAMETRI MICROBIOLOGICI		
Conta Escherichia coli	ufc/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003
PARAMETRI ECOTOSSICOLOGICI		

Valutazione della Tossicità con <i>Daphnia magna</i>	%immobili/ 24 h	ISO 6341:2012 (Escluso Allegato C)
--	--------------------	------------------------------------

Si restituiranno i risultati analitici attraverso il Rapporto di Prova.

Nei certificati, oltre a contenere le informazioni identificative del campione esaminato, per ogni singola prova è riportato il dato analitico e la relativa incertezza, l'unità di misura e il metodo applicato.

Considerato che le fondazioni dei tracker sono in acciaio zincato particolare attenzione sarà posta all'analite zinco.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio secondo le procedure indicate da ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI.

Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato.

L'affidabilità e la precisione dei risultati saranno assicurati dalle procedure di qualità interne al laboratorio che effettuerà le attività di campionamento ed analisi che sarà accreditato ad operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

Le analisi chimiche saranno, infatti, eseguite da un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il riferimento per la caratterizzazione chimica delle acque è il manuale "Metodi Analitici per le Acque" (IRSAAPAT Rapporto 29/2003).

Scelta dei punti di monitoraggio, durata e frequenza del monitoraggio

I sei punti di monitoraggio sono stati scelti in corrispondenza degli impluvi più vicini a monte ed a valle dell'impianto, (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale"), e devono essere previste in ciascuno dei punti di misura individuati le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto;
- In Operam: n. 1 campionamento ed analisi per in ciascun punto alla fine delle attività di cantiere.

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi /o negativi

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo dei materiali usati in cantiere.

In secondo luogo, va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ridotto sia attraverso un accurato controllo delle varie fasi lavorative in ciascuna delle aree logistiche fisse e mobili (lungo la linea) da parte del personale preposto.

PAESAGGIO E STATO FISICO DEI LUOGHI

Per stato fisico dei luoghi si intende lo stato morfologico dei luoghi e lo stato fisico degli insediamenti antropici ricadenti nelle aree dove verranno localizzate le opere.

La quantità e qualità delle indagini sono impostate con l'obiettivo principale di verificare il decremento della qualità e delle caratteristiche del paesaggio naturale ed antropico nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere.

Le indagini condotte in fase Ante Operam avranno lo scopo di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato delle aree d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le tre fasi del monitoraggio ed una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente.

Le indagini che saranno condotte in fase di Corso d'Opera avranno il principale scopo di accertare le eventuali condizioni di criticità indotte dalle lavorazioni.

Nella fase in esercizio le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione ambientale indicate nel progetto, in termini di percezione visiva delle opere realizzate.

Tutte le informazioni raccolte, opportunamente confrontate con quelle raccolte durante il monitoraggio degli altri ambiti, permetteranno di comporre, per la situazione attuale ed un esaustivo quadro di riferimento sull'evoluzione dei caratteri del paesaggio nelle fasi costruttive e successivamente all'entrata in esercizio dell'opera, raffrontandoli con le previsioni dello SIA e della Relazione Paesaggistica.

In base alle caratteristiche del progetto in esame sarà eseguita un'indagine, con la finalità di verificare l'integrazione delle opere nel contesto paesaggistico attraverso il confronto delle visuali dai beni tutelati e dai centri abitati più vicini.

La principale tipologia d'impatto sul paesaggio, relativa all'inserimento di un nuovo impianto, è legata alla modificazione della percezione visiva dei recettori sensibili, dovuta a:

- ✓ fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale;
- ✓ l'alterazione dell'equilibrio reciproco dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione, materiali o colori.

La stima della misura dell'alterazione della percezione visiva rileva in senso inverso l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico in cui si va ad inserire.

Questa alterazione può avvenire sui diversi piani del campo visivo:

- primo piano (0 – 250/500 m): l'interferenza con la direttrice d'osservazione in primo piano, corrisponde ad una percezione ravvicinata o da media distanza, alla medesima quota plano-altimetrica. In tale ambito i fenomeni percettivi sono condizionati prevalentemente dall'andamento morfologico del piano campagna e dalla presenza di oggetti posti lungo la direttrice di osservazione;
- secondo piano o piano intermedio (250/500 – 1000 m): l'interferenza con la direttrice d'osservazione in secondo piano, corrisponde ad una percezione da media distanza, dalla quale è possibile rilevare le interferenze sui lineamenti portanti

dell'aspetto paesaggistico dell'area interferita, nonché le loro relazioni. Gli elementi dell'infrastruttura in progetto, che influenzano maggiormente la percezione da questo punto di osservazione, sono quelli che si delineano come unità dissonanti rispetto ad una armonica, o quanto meno assimilata tale, struttura del paesaggio;

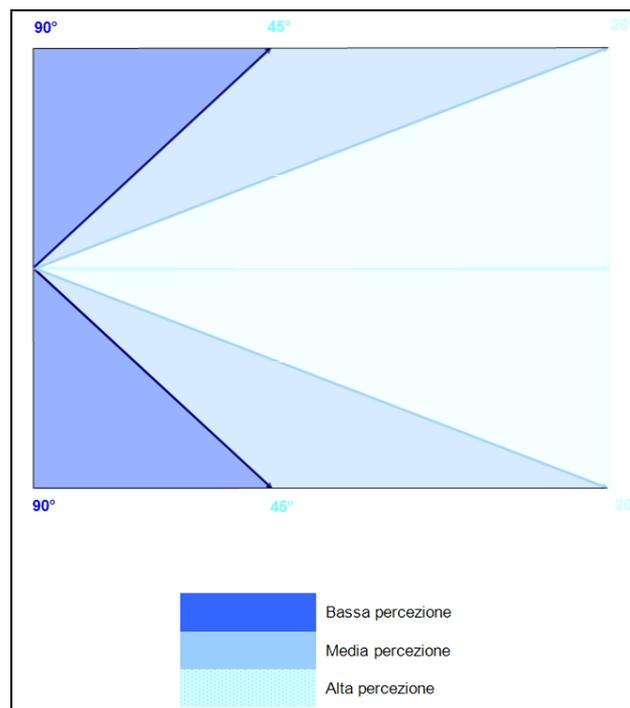
- quinta visiva (> 1000 m): le interferenze con la direttrice d'osservazione sulla quinta visiva corrispondono alla percezione da grande distanza, quella che vede l'impianto attraversare gli elementi di sfondo della visuale. In questo caso gli elementi infrastrutturali a maggior criticità sono gli aerogeneratori, che riescono ad essere percepiti e che per dimensioni possono interferire con grandi sistemi antropici o naturali, quali lo skyline di centri abitati, di rilievi montuosi o collinari. Il soggetto principale su cui si concentra questa indagine sono i recettori antropici in senso stretto, ovvero le popolazioni residenti ed i turisti che visitano le aree interessate dall'impianto.

La prima fase di monitoraggio è stata finalizzata a documentare lo stato dell'area di indagine prima dell'inizio dei lavori.

Si avrà cura che nelle immediate vicinanze non fossero presenti ostacoli di dimensioni rilevanti tali da "oscurare" il campo visivo inquadrato.

Per la definizione del cono visivo, come metodo di analisi dello stato del paesaggio percepibile dalle postazioni dei recettori, sarà considerato il campo visivo diviso in tre zone:

- ✓ un “cono di alta percezione”, corrispondente ai 45° centrali del cono visivo, nel quale si concentra principalmente la percezione visiva;
- ✓ due “coni di media percezione”, complementari al cono di alta percezione (45° a destra e a sinistra), all’interno dei quali gli oggetti in esso presenti possono essere osservati ruotando gli occhi;
- ✓ due “coni di bassa percezione”, tra i 45° ed i 90° rispetto all’asse frontale, potenzialmente percepibili, all’interno dei quali gli elementi più periferici possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.



I punti di monitoraggio, da cui si acquisiranno le immagini fotografiche, consistono nei beni tutelati e nei centri abitati più vicini alle opere in progetto.

Saranno redatte delle schede in cui si riporterà:

- 1) lo stralcio planimetrico in scala 1:10.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici;
- 2) documentazione fotografica dell'area d'intervento con rilevamento delle porzioni di territorio dove è prevedibile la massima visibilità delle opere in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo.

Durata e frequenza del monitoraggio

Sono previste in ciascuno dei punti di misura individuati, (vedi "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale"), le seguenti indagini:

- Ante Operam: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio;
- In Operam: n. 2 rilievi in ciascun punto di monitoraggio;
- In esercizio: n. 1 rilievo in ciascun punto di monitoraggio.

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi /o negativi

E' stata prevista una fascia di mitigazione costituita da alberi posizionati attorno ai perimetri dei campi dell'impianto e della sottostazione.

CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è finalizzato alla verifica degli effetti/impatti sulla popolazione rispetto sia al campo elettrico che magnetico all'interno delle "fasce di rispetto", così come definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n.36.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano esclusivamente la fase di esercizio dell'opera, in ragione di ciò si intende indicare la metodologia generale del monitoraggio ambientale della componente "Campi elettromagnetici" da considerare per tutti i ricettori individuati in fase di valutazione dei campi elettrico e magnetico e calcolo delle fasce di rispetto.

Di seguito è elencata la normativa di riferimento utilizzata:

- ✓ Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz»;
- ✓ D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- ✓ Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica, (G.U.R.I. n. 153 del 2 luglio 2008)." Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici».
- ✓ Norme tecniche CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09;

- ✓ CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, - 2002-06;
- ✓ CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07. • CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- ✓ CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02.

Modalità di esecuzione delle misure e strumentazione da utilizzare

Le misure di campo elettrico e di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la norma CEI 211-6 e con il DM 29/05/2008.

I valori misurati saranno confrontati per valutarne la conformità con i limiti riportati nel DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Verranno eseguite n. 2 tipi di misure:

- Tipo A: *Misure di induzione magnetica*: Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto. Gli strumenti sono

sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6. 7.4.4.2

- Tipo B: *Misure di campo elettrico*: La scelta dei punti di monitoraggio ha come obiettivo prioritario quello di monitorare i valori di campo elettrico e di induzione magnetica e valutarne la conformità con i limiti riportati nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”.

Per quanto riguarda i limiti di esposizione e valori di attenzione si fa riferimento **D.P.C.M. 8 luglio 2003** "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" che così recita:

1. *Nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B, intesi come valori efficaci.*
2. *A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come*

1. *ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B.*
2. *I valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.*

Tabella 1	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m ²)
Limiti di esposizione			
0,1 < f ≤ 3 MHz	60	0,2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0,05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0,01	4

Tabella 2	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m ²)
Valori di attenzione			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Tabella 3	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo Magnetico H (A/m)	Densità di Potenza D (W/m ²)
Obiettivi di qualità			
0,1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Nel nostro caso verrà considerata la tabella 2.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

I recettori individuati per il monitoraggio sono quelli in cui si può prevedere la presenza di persone per più di 4 ore al giorno tra quelli che ricadono all'interno della fascia DPA o nelle sue immediate vicinanze.

Durata e frequenza del monitoraggio Onde elettromagnetiche

Sono previste nel punto di misura individuato, visibile nella "Carta con l'ubicazione dei punti di monitoraggio ambientale", le seguenti indagini:

- ✓ Ante Operam: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per **24 h.**
- ✓ In esercizio: n. 1 rilievo per una durata di ogni minuto per **24 h.**

Azioni di prevenzione in caso di impatti significativi /o negativi

Si mette in evidenza che le misure mitigative che si adotteranno nel caso di un non temuto accertamento strumentale del superamento dei limiti normativi, consisteranno messa in opera di schermi ferromagnetici in corrispondenza della cabina di trasformazione e di tutti i punti da cui registrano le emissioni che causano il superamento.

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dott. Gualtiero Bellomo

Dott.ssa Maria Antonietta Marino

VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA s.r.l.
Il Direttore Tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

