



REGIONE CALABRIA



PROVINCIA DI CROTONE



COMUNE DI CROTONE



COMUNE DI SCANDALE

| | | | | | |
|---------------------------|---|-----------------------------------|---|---|--------------|
| Proponente | Genera SRL | |  Partnered by:  | | |
| Progettazione | Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 40121 Bologna f.amico@green-go.net | |  Studio di Compatibilità Agronomica e naturalistica | Dott. Marco di Lieto Viale T. Campanella n. 186 int. 9/G 88100 – Catanzaro dilieto@pec.it | |
| SIA Studio paesaggistico | Ing. Fabio Domenico Amico Via Milazzo, 17 40121 Bologna f.amico@green-go.net | | | Dott. Antonio Fruci C.da Frassà snc 88025 Maida (CZ) a.fruci@libero.it | |
| Rendering Fotosimulazioni | Dott. Francesca Paiar Via Rucci 12 88044 Marcellinara (CZ) federica.paiar@legalmail.it | | Studio Geologico e Idrogeologico | Dott. Carlo Lappano Via T.Tasso, 8° 87036-Rende (CS) c.lappano@libero.it | |
| Opera | Progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico e opere connesse nei Comuni di Crotona (KR) e Scandale (KR), denominato San Biagio | | | | |
| Oggetto | Identificativo file elaborato: SNBPD0R03-00 | | | | |
| | Titolo elaborato: Piano di Monitoraggio Ambientale | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 20/10/2021 | Emissione per progetto definitivo | GM | FA | Genera Srl |
| Rev. | Data | Oggetto della revisione | Elaborazione | Verifica | Approvazione |



| | | |
|---------------------|---|--------|
| Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| Titolo: | Piano di monitoraggio ambientale | |
| Rev. 0 – 20/10/2021 | | Pag. 1 |

Indice

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE | 3 |
| 2. PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE | 4 |
| 2.1. Obiettivo e finalità del monitoraggio..... | 4 |
| 2.2. Attività di monitoraggio ambientale..... | 5 |
| 2.3. Monitoraggio componente suolo | 6 |
| 2.3.1. Metodica GR – 1..... | 8 |
| 2.3.2. Metodica GR – 2..... | 10 |
| 2.4. Monitoraggio componente acqua | 12 |
| 2.5. Consumi di acqua utilizzata | 20 |
| 2.6. Monitoraggio fauna ed avifauna..... | 21 |
| 2.6.1. Monitoraggio fauna –metodica F-1..... | 23 |
| 2.6.2. Monitoraggio fauna – metodica F-2..... | 26 |
| 2.6.3. Monitoraggio fauna – metodica F-3..... | 27 |
| 2.6.4. Monitoraggio fauna - metodica F-4 | 27 |
| 2.6.5. Pellet count..... | 28 |
| 2.6.6. Conteggio diretto con faro..... | 28 |
| 2.6.7. Analisi ed elaborazione dati | 29 |
| 2.7. Monitoraggio rifiuti..... | 29 |
| 2.8. Monitoraggio qualità dell'aria | 30 |
| 2.8.1. Riferimenti normativi | 31 |
| 2.8.2. Tipologie di misura | 31 |
| 2.8.3. Monitoraggio stato ante- operam (AO)..... | 33 |
| 2.8.4. Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO) | 33 |
| 2.8.5. Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO)..... | 33 |
| 2.9. Parametri da rilevare | 34 |
| 2.10. Sistema di monitoraggio ambientale e climatico | 35 |

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |



| | | |
|---------------------|---|--------|
| Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| Titolo: | Piano di monitoraggio ambientale | |
| Rev. 0 – 20/10/2021 | | Pag. 2 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.11. | Monitoraggio delle emissioni acustiche | 38 |
| 3. | Tabelle riepilogative monitoraggi componenti | 40 |
| 3.1. | Suolo | 40 |
| 3.2. | Acque | 40 |
| 3.3. | Fauna..... | 41 |
| 3.4. | Rifiuti..... | 41 |
| 3.5. | Qualità dell'aria..... | 42 |
| 3.6. | Ambiente e clima | 42 |
| 3.7. | Acustica | 42 |

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

1. INTRODUZIONE

La relazione in oggetto relativa al “Piano di Monitoraggio Ambientale” è inerente al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico e relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), da ubicarsi nei Comuni di Crotone e Scandale, entrambi in provincia di Crotone. L’impianto ha una potenza nominale pari a 28,054 MW (immissione in rete), con l’impiego di 47808 moduli fotovoltaici bifacciali da 610 Wp/cd. Installati su 921 inseguitori mono-assiali in configurazione 2P da 48 moduli ciascuno e 150 inseguitori mono-assiali in configurazione 2P da 24 moduli ciascuno, ottenendo una potenza di picco in DC pari a 29,16 MWp.

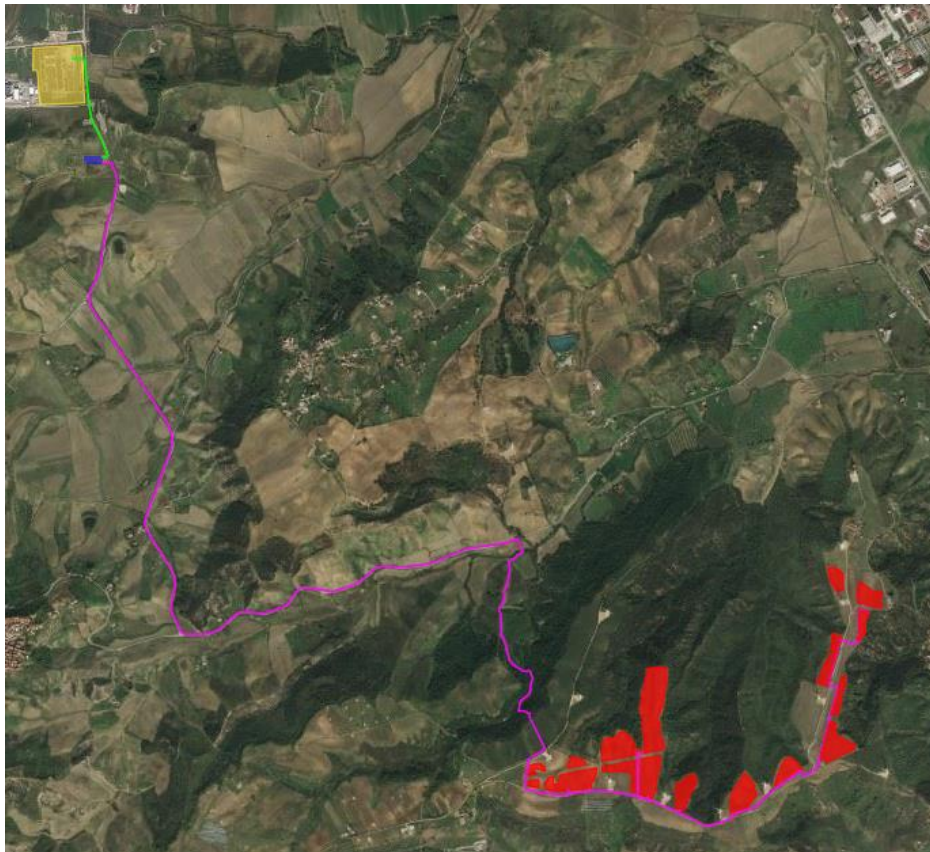


Figura 1- Inquadramento su ortofoto delle aree di progetto

L’impianto fotovoltaico sarà installato nel comune di Crotone ed è identificato attraverso le seguenti coordinate geografiche (baricentro dell’area del progetto di impianto fotovoltaico): Latitudine 39°03'48.53"N, Longitudine 17°04'56.08"E.

L’area di intervento, la cui superficie è pari a circa 300 ha, è caratterizzata da zona collinare. La quota altimetrica dove è posizionato l’impianto è di circa 130 m s.l.m .

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

L'area di intervento all'interno della quale sorgeranno l'impianto e le opere connesse, interessa i seguenti fogli catastali:

| Comune | Foglio |
|----------|--------|
| Crotone | 23 |
| Crotone | 28 |
| Crotone | 30 |
| Crotone | 31 |
| Crotone | 32 |
| Crotone | 33 |
| Crotone | 41 |
| Crotone | 42 |
| Crotone | 43 |
| Scandale | 15 |
| Scandale | 18 |
| Scandale | 22 |
| Scandale | 23 |

Si allega *piano particellare tabellare e grafico* che da evidenza dell'occupazione catastale delle opere in progetto.

L'area interessata dall'impianto risulta avere un'estensione di circa 30 ha. L'area di impianto è collocata all'interno di un'area di intervento estesa circa 300 ha.

Si rimanda al *piano particellare tabellare e grafico* che da evidenza dell'occupazione catastale delle opere in progetto. Il proponente ha la disponibilità giuridica dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in virtù di contratti preliminari relativi ai diritti reali necessari per la costruzione e gestione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse di durata pari a 30 anni.


2. PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1. Obiettivo e finalità del monitoraggio

Il presente documento riporta le indicazioni relative al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente allo sviluppo del Progetto.

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|--------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 5 |

Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014).

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l’esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l’individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il presente elaborato, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all’avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

2.2. Attività di monitoraggio ambientale

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Suolo;
- Corpi idrici superficiali e consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Fauna ed avifauna.;
- Rifiuti;
- Qualità dell’aria;
- Parametri ambientali e climatici;
- Emissioni acustiche.

L’attività di monitoraggio viene definita attraverso:

- la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell’impatto atteso;
- l’individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;
- la scelta, laddove opportuno, del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell’impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;
- la definizione delle modalità di rilevamento, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

2.3. Monitoraggio componente suolo

Il monitoraggio della componente suolo è realizzato al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli nelle aree destinate a recupero naturalistico con riporto di suolo.

Al fine di avere il quadro generale sulla Normativa di settore vengono sotto riportate tutte le normative Nazionali ad oggi disponibili in tema di suolo.

Si citano quindi:

| ARGOMENTO | ESTREMI NORMATIVA | TITOLO |
|-----------|---------------------------|--|
| SUOLO | D. Lgs n. 152/06 e s.m.i. | Norme in materia ambientale |
| | D.M. 21/03/2005 | Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo |
| | DM 25/03/2002 | Rettifica del DM 13/09/99 n.185 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS)". |
| | DM n 471/99 | Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni. |
| | D.M. n.185/99 | Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS). |
| | DM 01/08/97 | Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo |

Tabella 1 - Normative nazionali componente suolo

Durante le attività di Monitoraggio andranno considerate le linee guida:

- "Soil Survey Manual" (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A, 1993);
- "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff N.R.C.S. U.S.D.A., 1999);

Per quanto concerne la definizione dei singoli parametri rilevati si farà ricorso alle terminologie italiane e ai sistemi di codifica adottati in "Guida alla descrizione dei suoli" (G. Senesi, C.N.R., 1977) e "Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici" (CRA, 2007).

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

I suoli saranno classificati sia secondo quanto previsto dal sistema U.S.D.A. (“Keys to Soil Taxonomy”, 1998 e “Soil Taxonomy”, 1999) che secondo il sistema F.A.O., conforme alla legenda di “Soil Map of the World: revised legend” (F.A.O. - U.N.E.S.C.O., 1988).

Il monitoraggio della componente suolo riguarderà aree che verranno interessate, durante la coltivazione, da una modificazione delle condizioni del terreno tramite la determinazione di parametri fisici, chimici e biologici da effettuare prima e dopo la realizzazione dell’impianto stesso. Di seguito saranno sinteticamente esposte le principali caratteristiche previste per il monitoraggio sotto il profilo metodologico, delle modalità e dei tempi di attuazione.

Il monitoraggio sarà realizzato con carattere di completezza e di sistematicità e con modalità di attuazione pressoché invariate nelle fasi AO (Ante-Operam), CO (In corso d’opera) e PO (Post – Operam). Per il monitoraggio della componente suolo al fine del raggiungimento degli obiettivi su menzionati verranno utilizzate congiuntamente le metodiche di indagine:

- GR-1: monitoraggio chimico-fisico (AO - CO - PO);
- GR-2: profilo pedologico (AO - CO - PO).

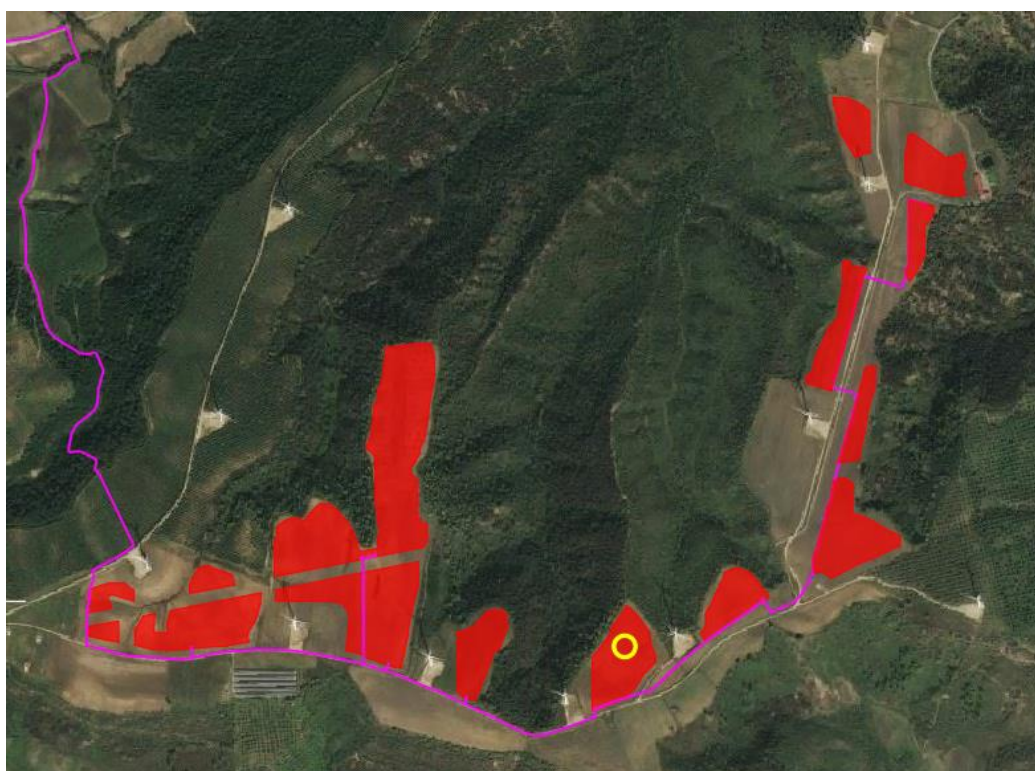


Figura 2 - Localizzazione punti di monitoraggio componente suolo

| N. PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.063973 | 17.082345 |

Tabella 2 - Indicazione punti di monitoraggio

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

2.3.1. Metodica GR – 1

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai dati anagrafici, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità e profondità della falda.

Inoltre, saranno monitorate anche le caratteristiche organiche e ambientali del terreno (Temperatura e umidità) per almeno tre anni, al fine di monitorare l'impatto sul terreno agricolo al di sotto dei pannelli.

Ogni campione sarà ottenuto dal mescolamento di 3-4 sub-campioni e sarà analizzato in laboratorio separatamente. Tutti i campioni verranno preparati in duplice copia, una che verrà analizzata mentre l'altra resterà a disposizione per ulteriori successive verifiche. Il prelievo dei campioni avverrà con trivella a mano; tutti i campioni di terreno prelevati saranno caratterizzati mediante analisi di laboratorio relative ai seguenti parametri chimico-fisici:

| Parametri Chimico Fisici | Motivazione d' uso e descrizione |
|---|--|
| Tessitura | (definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli; |
| Contenuto in scheletro in percentuale sul volume | per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità; |
| pH | la conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri); |
| Carbonio organico | il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo; |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | |
|--|--|
| Fosforo assimilabile | lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali; |
| Rapporto carbonio organico/azoto | il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno; |
| Azoto totale | l'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile; |
| Capacità di scambio cationico (CSC) | la conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi; |
| Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio) | Calcio, magnesio e Potassio e fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla; |
| Tasso di saturazione basico (TSB) | Il tasso di saturazione in basi o grado di saturazione basica (abbreviato TSB o GSB) è, in pedologia, un parametro che indica la percentuale del complesso di scambio che è saturata da cationi di metalli alcalini e alcalino-terrosi. Questo parametro, accompagnato alla capacità di scambio cationico, permette di ottenere importanti informazioni relative alla fertilità chimica di un suolo; |
| Carbonati totali | È utile per la corretta interpretazione del pH, per valutare l'incidenza del calcare nel volume del suolo, e quindi la proporzione della frazione più direttamente interessata alla nutrizione vegetale, e per il calcolo dei fabbisogni idrici. |

Tabella 3 - Parametri chimico – fisici del suolo

Inoltre, sul singolo campione verranno effettuate analisi chimiche per la determinazione di:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cromo totale;

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

- Mercurio;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Alluminio;
- Calcio;
- Ferro;
- Magnesio;
- Manganese;
- Potassio;
- Sodio;
- Benzene Etilbenzene;
- Stirene;
- Toluene;
- Xilene;
- Idrocarburi pesanti (C >12);
- Somma organici aromatici (20 - 23).

La metodica GR-1 è prevista con la seguente frequenza:

- AO: una prima degli inizi dei lavori;
- CO: durante le fasi di cantiere;
- PO: una dopo lo smantellamento dei cantieri.

2.3.2. Metodica GR – 2

La metodica GR-2 è prevista con la seguente frequenza:

- AO: una prima degli inizi dei lavori;
- CO: durante le fasi di cantiere;
- PO: una dopo lo smantellamento dei cantieri.

La presente metodica introdotta nel PMA ha come finalità quella di fornire in AO ed in CO informazioni stratigrafiche dei suoli interessati dalle attività, utili a garantire la corretta realizzazione dell'impianto.

La metodica verrà applicata nelle zone per le quali sono previste le indagini GR-1 di monitoraggio chimico-fisico del suolo.

L'omogeneità dell'area è valutata attraverso un giudizio sul campo con l'osservazione degli aspetti morfologici/vegetazionali con l'aiuto anche di foto aeree.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

Per ogni area omogenea viene eseguito, con una pala meccanica, un profilo pedologico con uno scavo di dimensioni pari a 1x1 m profondo sino a 1,50/2 m. Per ciascun profilo si procede al campionamento degli orizzonti superficiali A e sottosuperficiali B.

L'ubicazione dei profili viene definita tramite una coppia di coordinate Gauss Boaga in modo da essere univocamente individuati durante la fase di monitoraggio PO. In base a quanto indicato nel PMA per ogni profilo pedologico sono forniti i seguenti dati:

- Dati generali quali codice progetto, codice identificativo dell'osservazione, nome rilevatore, data, denominazione sito osservazione, tipo osservazione;
- Caratteristiche dell'ambiente circostante quali quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, materiali parentali, substrato, geomorfologia, pietrosità superficiale, rocciosità, rischio di inondazione, erosione e deposizione, aspetti superficiali, falda, drenaggio interno, profondità del suolo, permeabilità del suolo;
- Caratteristiche degli orizzonti quali denominazione dell'orizzonte, limiti (profondità dei limiti superiore e inferiore, tipo e andamento), umidità, colore, screziature (colore, quantità, dimensioni, distribuzione), cristalli-noduli-concrezioni, reazione all'HCl, tessitura, classe tessiturale, classe granulometrica, scheletro (abbondanza, dimensioni, forma, % dei frammenti 2-75 mm), struttura, consistenza, macroporosità, fessure, radici, pellicole, quantità di terra utile, capacità di ritenuta idrica (AWC), permeabilità, orizzonti campionati e relative note;
- Classificazione secondo la tassonomia USDA e WRB.

Per ciascun profilo si è previsto di prelevare due campioni riferiti, rispettivamente, all'orizzonte superficiale e all'orizzonte sottosuperficiale. I campioni di terreno degli orizzonti A e B vengono preparati eliminando sul posto, da parte di tecnici specializzati, le frazioni granulometriche più grossolane e messi in vasetti di vetro sui quali vengono riportate le informazioni in merito all'area indagata unitamente alla denominazione del campione. Tutti i campioni verranno prelevati in duplice copia una che verrà analizzata mentre l'altra resterà a disposizione per ulteriori successive verifiche. L'attrezzatura in dotazione per i rilievi pedologici in situ sarà composta da:

- GPS, per la corretta individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio;
- Trivelle manuali in grado di raggiungere una profondità di almeno 150 cm
- Pala meccanica per la realizzazione dei profili;
- Utensili per osservazione e campionamento dei suoli (pale, picconi, vanghe ecc.);
- Personal computer portatile per la memorizzazione dei dati di campagna;
- Bussola con inclinometro;
- Tavole di Munsell (soil color charts);
- Macchina fotografica;
- Contenitori, legacci ed etichette per campioni di suolo;

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

- Termometro 0-60°C;
- Reattivi per SAR;
- Acetone;
- Cilindri in plastica graduati (ml 100 - ml 50);
- Boccetta in plastica per acido cloridrico diluito;
- Spruzzetta in plastica da 1 litro;
- Bottiglia per acqua distillata;
- Fustino per acqua;
- Secchio in plastica;
- Completo per pH: vaschetta in plastica con almeno due posti per il terreno, indicatore universale in boccetta contagocce, scala cromatica, solfato di bario neutro in opportuno contenitore spolverizzatore, misurino;
- Bilancino portatile.

Relativamente alle determinazioni chimico-fisiche da effettuare in laboratorio dovranno essere utilizzate le strumentazioni previste dalle normative e procedure standard.

Le attività di monitoraggio di fase AO, CO e PO relative alla componente suolo saranno sviluppate con modalità e in quantità del tutto simili in tre distinte fasi temporali, di cui la prima dovrà precedere, perlomeno per quanto attiene gli interventi sul terreno (rilievi e campionature) le operazioni connesse con la realizzazione dell'impianto, la seconda sarà successiva a queste.

Nessun altro vincolo temporale o di periodicità stagionale condiziona le due campagne di monitoraggio in situ, fatte salve ovviamente l'esigenza di contenere al massimo il tempo necessario al loro completamento e l'opportunità di operare per quanto possibile in periodi non piovosi.

Al termine di ogni campagna di misura verranno prodotti delle schede di fine campagna.

2.4. Monitoraggio componente acqua

Lo stato di Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali deriva dalla valutazione attribuita allo stato ecologico e allo stato chimico del corpo idrico, così come previsto nel DM 260/2010.

Lo stato ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono:

- Elementi di Qualità Biologica (EQB);
- Elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici

Lo Stato Ecologico definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare gli elementi di qualità biologica (EQB) macroinvertebrati, attraverso il calcolo dell'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione), macrofite, con il calcolo dell'indice trofico IBMR (Indice Biologico delle Macrofite nei Fiumi), diatomee, con l'indice ICMi (Indice multimetrico di Intercalibrazione) e fauna

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

ittica, valutata attraverso l'indice ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche). Per ciascun elemento si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) che stabilisce la qualità del corpo idrico, non in valore assoluto, ma tipo-specifiche in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d'acqua. A supporto di queste valutazioni si aggiungono i parametri chimico-fisici indicati nell'allegato 1 del DM 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescriptors per lo stato ecologico (LIMEco) e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del DM 260/10 e del D.Lgs. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA).

| | CAS | Sostanza | SQA-MA ⁽¹⁾ (µg/l) | |
|----|------------|--------------------------------|---|--|
| | | | Acque superficiali interne ⁽²⁾ | Altre acque di superficie ⁽³⁾ |
| 1 | 7440-38-2 | Arsenico | 10 | 5 |
| 2 | 2642-71-9 | Azinfos etile | 0,01 | 0,01 |
| 3 | 86-50-0 | Azinfos metile | 0,01 | 0,01 |
| 4 | 25057-89-0 | Bentazone | 0,5 | 0,2 |
| 5 | 95-51-2 | 2-Cloroanilina | 1 | 0,3 |
| 6 | 108-42-9 | 3-Cloroanilina | 2 | 0,6 |
| 7 | 106-47-8 | 4-Cloroanilina | 1 | 0,3 |
| 8 | 108-90-7 | Clorobenzene | 3 | 0,3 |
| 9 | 95-57-8 | 2-Clorofenolo | 4 | 1 |
| 10 | 108-43-0 | 3-Clorofenolo | 2 | 0,5 |
| 11 | 106-48-9 | 4-Clorofenolo | 2 | 0,5 |
| 12 | 89-21-4 | 1-Cloro-2- nitrobenzene | 1 | 0,2 |
| 13 | 88-73-3 | 1-Cloro-3- nitrobenzene | 1 | 0,2 |
| 14 | 121-73-3 | 1-Cloro-4- nitrobenzene | 1 | 0,2 |
| 15 | - | Cloronitrotolueni(4) | 1 | 0,2 |
| 16 | 95-49-8 | 2-Clorotoluene | 1 | 0,2 |
| 17 | 108-41-8 | 3-Clorotoluene | 1 | 0,2 |
| 18 | 106-43-4 | 4-Clorotoluene | 1 | 0,2 |
| 19 | 74440-47-3 | Cromo totale | 7 | 4 |
| 20 | 94-75-7 | 2,4 D | 0,5 | 0,2 |
| 21 | 298-03-3 | Demeton | 0,1 | 0,1 |
| 22 | 95-76-1 | 3,4-Dicloroanilina | 0,5 | 0,2 |
| 23 | 95-50-1 | 1,2 Diclorobenzene | 2 | 0,5 |
| 24 | 541-73-1 | 1,3 Diclorobenzene | 2 | 0,5 |

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | | | |
|----|------------|---|--------|--------|
| 25 | 106-46-7 | 1,4 Diclorobenzene | 2 | 0,5 |
| 26 | 120-83-2 | 2,4-Diclorofenolo | 1 | 0,2 |
| 27 | 62-73-7 | Diclorvos | 0,01 | 0,01 |
| 28 | 60-51-5 | Dimetoato | 0,5 | 0,2 |
| 29 | 76-44-8 | Eptaclor | 0,005 | 0,005 |
| 30 | 122-14-5 | Fenitroton | 0,01 | 0,01 |
| 31 | 55-38-9 | Fention | 0,01 | 0,01 |
| 32 | 330-55-2 | Linuron | 0,5 | 0,2 |
| 33 | 121-75-5 | Malation | 0,01 | 0,01 |
| 34 | 94-74-6 | MCPA | 0,5 | 0,2 |
| 35 | 93-65-2 | Mecoprop | 0,5 | 0,2 |
| 36 | 10265-92-6 | Metamidofos | 0,5 | 0,2 |
| 37 | 7786-34-7 | Mevinfos | 0,01 | 0,01 |
| 38 | 1113-02-6 | Ometoato | 0,5 | 0,2 |
| 39 | 301-12-2 | Ossidemeton-metile | 0,5 | 0,2 |
| 40 | 56-38-2 | Paration etile | 0,01 | 0,01 |
| 41 | 298-00-0 | Paration metile | 0,01 | 0,01 |
| 42 | 93-76-5 | 2,4,5 T | 0,5 | 0,2 |
| 43 | 108-88-3 | Toluene | 5 | 1 |
| 44 | 71-55-6 | 1,1,1 Tricloroetano | 10 | 2 |
| 45 | 95-95-4 | 2,4,5-Triclorofenolo | 1 | 0,2 |
| 46 | 120-83-2 | 2,4,6-Triclorofenolo | 1 | 0,2 |
| 47 | 5915-41-3 | Terbutilazina (incluso metabolita) | 0,5 | 0,2 |
| 48 | - | Composti del Trifenilstagno | 0,0002 | 0,0002 |
| 49 | 1330-20-7 | Xileni⁽⁵⁾ | 5 | 1 |
| 50 | | Pesticidi singoli⁽⁶⁾ | 0,1 | 0,1 |
| 51 | | Pesticidi totali⁽⁷⁾ | 1 | 1 |

Tabella 4 - Tab. 1/B del DM 260/10

Note alla tabella 4

- (1) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA).
- (2) Per acque superficiali interne si intendono i fiumi, i laghi e i corpi idrici artificiali o fortemente modificati.
- (3) Per altre acque di superficie si intendono le acque marino-costiere e le acque transizione.
- (4) Cloronitrotolueni: lo standard è riferito al singolo isomero.
- (5) Xileni: lo standard di qualità si riferisce ad ogni singolo isomero (orto-, meta- e para-xilene).
- (6) Per tutti i singoli pesticidi (inclusi i metaboliti) non presenti in questa tabella si applica il valore cautelativo di 0,1 µg/l; tale valore, per le singole sostanze, potrà essere modificato sulla base di studi di letteratura scientifica nazionale e internazionale che ne giustifichino una variazione.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

(7) Per i Pesticidi totali (la somma di tutti i singoli pesticidi individuati e quantificati nella procedura di monitoraggio compresi i metaboliti ed i prodotti di degradazione) si applica il valore di 1 µg/l fatta eccezione per le risorse idriche destinate ad uso potabile per le quali si applica il valore di 0,5 µg/l.

I giudizi relativi allo STAR_ICMi, IBMR, ICMi, ISECI, all'LIMeco e agli SQA-MA della tabella 1/B vengono integrati per la definizione dello Stato Ecologico.

Le classi di Stato Ecologico sono cinque rappresentate da specifici colori, come riportato di seguito:

| | |
|-------------|--|
| Elevato | |
| Buono | |
| Sufficiente | |
| Scarso | |
| Cattivo | |

Il DM 260/10, che è stato in parte modificato dal D. Lgs. 172/2015, prevede che lo Stato Chimico sia valutato sulla ricerca delle sostanze inquinanti incluse nell'elenco di priorità (tab.1/A).

| N | NUMERO CAS | (1) | Sostanza | (µg/l) | | |
|---|------------|-----|---------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| | | | | SQA-MA ⁽²⁾ acque superficiali interne ⁽³⁾ | SQA-MA ⁽²⁾ altre acque di superficie ⁽⁴⁾ | SQA-CMA ⁽⁵⁾ |
| 1 | 15972-60-8 | P | Alaclor | 0,3 | 0,3 | 0,7 |
| 2 | 85535-84-8 | PP | Alcani, C10-C13, cloro | 0,4 | 0,4 | 1,4 |
| 3 | | E | Antiparassitari ciclodiene | Σ= 0,01 | Σ= 0,005 | |
| | 309-00-2 | | Aldrin | | | |
| | 60-57-1 | | Dieldrin | | | |
| | 72-20-8 | | Endrin | | | |
| | 465-73-6 | | Isodrin | | | |
| 4 | 120-12-7 | PP | Antracene | 0,1 | 0,1 | 0,4 |
| 5 | 1912-24-9 | P | Atrazina | 0,6 | 0,6 | 2,0 |
| 6 | 71-43-2 | P | Benzene | 10 (6) | 8 | 50 |
| 7 | 7440-43-9 | PP | Cadmio e composti | ≤0,08(Classe 1) 0,08(Classe 2) | 0,2 | (Acque interne) ≤0,45 (Classe 1) |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | | (in funzione delle classi di durezza) ⁽⁷⁾ | 0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5) | | 0,45 (Classe 2) 0,6 (Classe 3) 0,9 (Classe 4) 1,5 (Classe 5) |
|----|------------|----|--|---|----------------|---|
| 8 | 470-90-6 | P | Clorfenvinfos | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| 9 | 2921-88-2 | P | Clorpirifos (Clorpirifos etile) | 0,03 | 0,03 | 0,1 |
| 10 | | E | DDT totale(8) | 0,025 | 0,025 | |
| | 50-29-3 | E | p.p'-DDT | 0,01 | 0,01 | |
| 11 | 107-06-2 | P | 1,2-Dicloroetano | 10 | 10 | |
| 12 | 75-09-2 | P | Diclorometano | 20 | 20 | |
| 13 | 117-81-7 | P | Di(2-etilesilftalato) | 1,3 | 1,3 | |
| 14 | 32534-81-9 | PP | Difeniletero bromato (sommatoria congeneri 28, 47, 99,100, 153 e 154) | 0,0005 | 0,0002 | |
| 15 | 330-54-1 | P | Diuron | 0,2 | 0,2 | 1,8 |
| 16 | 115-29-7 | PP | Endosulfan | 0,005 | 0,0005 | 0,01 0,004 (altre acque di sup) |
| 17 | 118-74-1 | PP | Esaclorobenzene | 0,005 | 0,002 | 0,02 |
| 18 | 87-68-3 | PP | Esaclorobutadiene | 0,05 | 0,02 | 0,5 |
| 19 | 608-73-1 | PP | Esaclorocicloesano | 0,02 | 0,002 | 0,04 0,02(altre acque di sup) |
| 20 | 206-44-0 | P | Fluorantene | 0,1 | 0,1 | 1 |
| 21 | | PP | Idrocarburi policiclici aromatici (9) | | | |
| | 50-32-8 | PP | Benzo(a)pirene | 0,05 | 0,05 | 0,1 |
| | 205-99-2 | PP | Benzo(b)fluorantene | $\Sigma=0,03$ | $\Sigma=0,03$ | |
| | 207-08-9 | PP | Benzo(k)fluoranthene | | | |
| | 191-24-2 | PP | Benzo(g,h,i)perylene | $\Sigma=0,002$ | $\Sigma=0,002$ | |
| | 193-39-5 | PP | Indeno(1,2,3-d)pyrene | | | |
| 22 | 34123-59-6 | P | Isoproturon | 0,3 | 0,3 | 1,0 |
| 23 | 7439-97-6 | PP | Mercurio e composti | 0,03 | 0,01 | 0,06 |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | | | | | |
|----|------------|----|---|--------|--------|--------|
| 24 | 91-20-3 | P | Naftalene | 2,4 | 1,2 | |
| 25 | 7440-02-0 | P | Nichel e composti | 20 | 20 | |
| 26 | 84852-15-3 | PP | 4- Nonilfenolo | 0,3 | 0,3 | 2,0 |
| 27 | 140-66-9 | P | Ottifenolo(4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil-fenolo) | 0,1 | 0,01 | |
| 28 | 608-93-5 | PP | Pentaclorobenzene | 0,007 | 0,0007 | |
| 29 | 87-86-5 | P | Pentaclorofenolo | 0,4 | 0,4 | 1 |
| 30 | 7439-92-1 | P | Piombo e composti | 7,2 | 7,2 | |
| 31 | 122-34-9 | P | Simazina | 1 | 1 | 4 |
| 32 | 56-23-5 | E | Tetracloruro di carbonio | 12 | 12 | |
| 33 | 127-18-4 | E | Tetracloroetilene | 10 | 10 | |
| 33 | 79-01-6 | E | Tricloroetilene | 10 | 10 | |
| 34 | 36643-28-4 | PP | Tributilstagno composti (Tributilstagno catione) | 0,0002 | 0,0002 | 0,0015 |
| 35 | 12002-48-1 | P | Triclorobenzeni (10) | 0,4 | 0,4 | |
| 36 | 67-66-3 | P | Triclorometano | 2,5 | 2,5 | |
| 37 | 1582-09-8 | P | Trifluralin | 0,03 | 0,03 | |

Tabella 5 - Tab. 1/A del DM 260/10

Nota tabella 5

(1) Le sostanze contraddistinte dalla lettera P e PP sono rispettivamente le sostanze prioritarie e quelle pericolose prioritarie individuate ai sensi della decisione n. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2001 e della Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio n. 2006/129 relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque e recante modifica della direttiva 2000/60/CE. Le sostanze contraddistinte dalla lettera E sono le sostanze incluse nell'elenco di priorità individuate dalle "direttive figlie" della Direttiva 76/464/CE.

(2) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA)

(3) Per acque superficiali interne si intendono i fiumi, i laghi e i corpi idrici artificiali o fortemente modificati. (4) Per altre acque di superficie si intendono le acque marino-costiere, le acque territoriali e le acque di transizione. Per acque territoriali si intendono le acque al di là del limite delle acque marino-costiere di cui alla lettera c, comma 1 dell'articolo 74 del presente decreto legislativo.

(5) Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Ove non specificato si applica a tutte le acque

(6) Per il benzene si identifica come valore guida la concentrazione pari 1 µg/l.

(7) Per il cadmio e composti i valori degli SQA e CMA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: ≥200 mg CaCO₃/l).

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

(8) Il DDT totale comprende la somma degli isomeri 1,1,1-tricloro-2,2 bis(p-clorofenil) etano (numero CAS 50-29-3; numero UE 200-024-3), 1,1,1-tricloro-2(o-clorofenil) -2-(p-clorofenil) etano (numero CAS 789-02-6; numero UE 212-332-5), 1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etilene (numero CAS 72-55-9; numero UE 200-784-6) e 1,1- dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano (numero CAS 72-54-8; numero UE 200-783-0).

(9) Per il gruppo di sostanze prioritarie "idrocarburi policiclici aromatici" (IPA) (voce n. 21) vengono rispettati l'SQA per il benzo(a)pirene, l'SQA relativo alla somma di benzo(b)fluorantene e benzo(k)fluorantene e l'SQA relativo alla somma di benzo(g,h,i)perilene e indeno(1,2,3-cd)pirene.

(10) Triclorobenzene: lo standard di qualità si riferisce ad ogni singolo isomero

Per il conseguimento dello stato Buono le concentrazioni di tali sostanze devono essere inferiori agli Standard di Qualità Ambientale (SQA) in termini di media annua (SQA-MA) o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), ove prevista. È sufficiente che un solo elemento superi tali valori per il mancato conseguimento dello stato Buono.

| | |
|---|--|
| Buono | |
| Mancato conseguimento dello stato Buono | |

Il monitoraggio sarà effettuato a monte e a valle dei reticoli idrografici e del bacino, nelle fasi AO, CO, PO (Fig. 2). Il monitoraggio delle acque sarà condotto anche post-operam, per tutta la vita dell'impianto con cadenza annuale. Le coordinate sono le seguenti:

| N. PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.08946 | 17.045917 |
| 2 | 39.085295 | 17.036961 |
| 3 | 39.079576 | 17.073568 |
| 4 | 39.073485 | 17.055878 |

Tabella 6 - Indicazione punti di monitoraggio

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

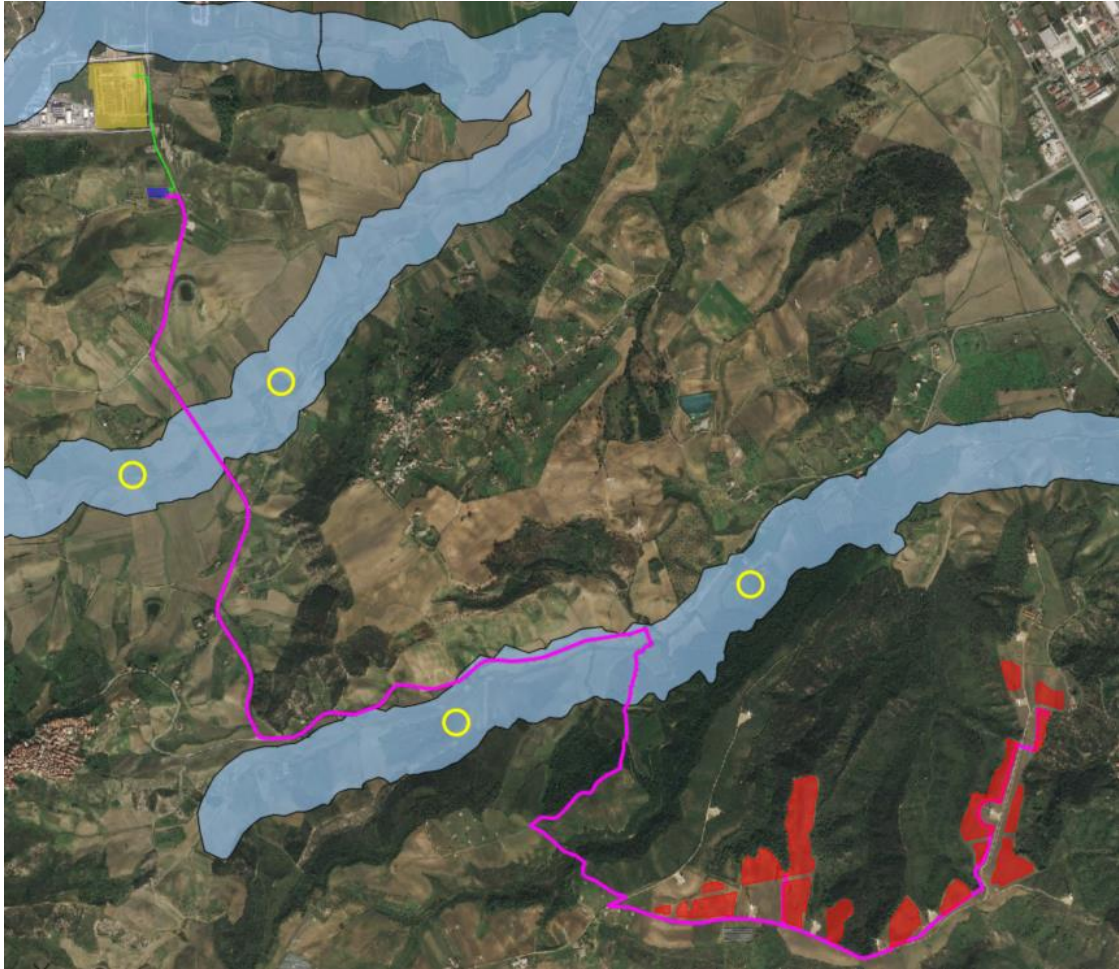


Figura 3 - Localizzazione punti di monitoraggio acque


La Legge Regionale n. 35 del 29 novembre 1996 raggruppa i bacini idrografici regionali della Calabria in tredici "aree programma", individuate accorpendo superfici contigue che presentano uniformità di caratteristiche fisico-territoriali ed affinità di problematiche di riequilibrio idrogeologico e di risanamento ambientale, in conformità agli indirizzi fissati nel D.P.C.M. 23/3/1990.

L'area in esame ricade nell'Area 6: "Bacino idrografico dei fiumi Neto e minori".

Come riportato nel Piano di Gestione Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, lo Stato Ecologico del fiume Neto è classificato in Classe 3 e 4, corrispondente ad uno Stato Ambientale al più "Scadente", sulla base dei dati di monitoraggio rilevati. La fonte di criticità prevalente è data senza dubbio dalla presenza di aree a forte vocazione agricola ed in misura minore dalla presenza di reflui non adeguatamente depurati.

Il bacino del Neto si estende su un'area di circa 1100 kmq, che interessa 30 comuni con circa 12 kmq di aree urbanizzate ed una popolazione totale stimata di circa 68000 abitanti, dei quali circa 7000 scaricanti fuori bacino.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 20 |


2.5. Consumi di acqua utilizzata

Il fabbisogno idrico necessario per la realizzazione dell'impianto, nelle diverse fasi:

- Fase di costruzione:** L'impiego di *risorse idriche*, in fase di costruzione, sarà necessario per il confezionamento del conglomerato cementizio armato in quantità contenute (rapporto ottimale $a/c = 0,42$), per la pulizia dei mezzi e per la bagnatura delle aree interessate da lavori di movimento terra al fine di prevenire il sollevamento di polveri. All'esterno e all'interno dell'area di cantiere fissa, è prevista la realizzazione di una platea di lavaggio per gli automezzi e di impianti lavaruote posti presso i varchi di uscita dei cantieri. Le acque reflue che ne derivano saranno ancora riutilizzabili e verranno coltate in una vasca di accumulo, queste verranno smaltite attraverso accordo con ditta specializzata. Non sono previste altre lavorazioni con trasformazione dell'acqua e necessità di smaltimento. Il consumo di acque sanitarie, acque nere e acque industriali è limitato alle esigenze del personale di cantiere e si provvederà con sistemi mobili (bagni/wc chimici) tramite ditte specializzate. Oltre le specifiche esigenze di cantiere, sarà necessario l'utilizzo di acqua utilizzata per l'irrigazione nelle prime fasi di crescita delle specie arboree, arbustive ed erbacee e per il rinverdimento artificiale attraverso idrosemina previsti per gli interventi di mitigazione e di compensazione. (sono stati stimati circa 3660 litri). Il quantitativo sarà limitato poiché la selezione delle specie è stata effettuata tenendo conto della specificità dei luoghi e delle condizioni climatiche dell'area in modo da richiedere un ridotto apporto idrico. A questo scopo le piante verranno messe a dimora e/o seminate nel periodo autunnale, in modo da andare incontro alla stagione piovosa;
- Fase di esercizio:** Per quanto concerne il *consumo idrico*, in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, questo è riconducibile essenzialmente alle attività di gestione e risulta di entità estremamente limitata, in quanto riguarda il lavaggio periodico dei moduli (considerando un consumo di circa 0,4 litri/mq di modulo ed una frequenza delle operazioni di lavaggio semestrale), si tratta di circa 52 mc/anno. Non sono previste attività di presidio, poiché la presenza del personale sarà limitata e saltuaria; di conseguenza non si prevedono servizi sanitari;
- Fase di dismissione:** l'unico *consumo idrico* potrà essere connesso alla pulizia dei mezzi e alla bagnatura, con acqua nebulizzata, delle aree interessate da lavori di movimento terra, al fine di prevenire il sollevamento di polveri.

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività di manutenzione.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 21 |

2.6. Monitoraggio fauna ed avifauna

Il monitoraggio della Componente Fauna ha lo scopo di tenere sotto controllo e prevenire eventuali cause di degrado delle comunità faunistiche esistenti nel territorio in esame.

Premesso che, l'area del progetto dell'impianto fotovoltaico e del cavidotto si compone di superfici attualmente sfruttate a scopo agricolo, con regolari turnazioni di concimazione e sottoposti purtroppo a trattamenti antiparassitari e diserbanti, per fronteggiare la presenza di specie dannose per le colture, in questa situazione è difficile riscontrare specie faunistiche di pregio naturalistico e di interesse conservazionistico, con particolare riferimento alle specie legate al suolo, prettamente terrestri come Mammiferi e Rettili. Per cui il gruppo sistematico maggiormente osservabile sono gli Uccelli, in volo di passaggio (Passeriformi, Columbiformi, Corvidi) oppure in volo di predazione, come nel caso della Poiana e del Gheppio, i rapaci più comuni nell'ambito dei territori agricoli.

In ogni caso sono stati previsti taluni interventi tesi ad attenuare l'impatto delle opere sulla componente faunistica del territorio. Si tratta dei seguenti interventi di mitigazione dell'impatto:

- limitare il movimento dei mezzi meccanici solo alle circoscritte aree interessate dal progetto;
- ripristinare le aree di intervento con la posa di suolo organico e/o aggiunto di humus al fine di favorire l'insediamento di specie vegetali autoctone per garantire ospitalità a specie entomologiche impollinatrici;
- sostenere e accelerare il ripristino dello strato vegetale erbaceo mediante spargimento di sementi raccolte in situ, così da ripristinare lo strato vegetale erbaceo ospitante specie faunistiche terrestri (Rettili e Micro-Mammiferi).

Inoltre per salvaguardare la presenza della fauna selvatica terrestre, le recinzioni dell'impianto fotovoltaico saranno provviste di passaggi, meglio detti "corridoi ecologici", per non interrompere la libera circolazione di Vertebrati terrestri, con riferimento alla Lepre italiana, al Coniglio selvatico e altri Mammiferi presenti nell'area del progetto, in alternativa è sufficiente ricorrere alla realizzazione di recinzioni poste ad una altezza dal suolo sufficiente allo spazio utile per la libera circolazione della piccola fauna.

Inoltre, nell'area di interesse verranno interrati pali in legno dove la specie potrebbe nidificare. Su questi pali andranno posizionati nidi artificiali, per attirare sia specie avifaunistiche che rifugi per pipistrelli o Bat Box. La distribuzione dei vari nidi, all'interno della proprietà interessata dal progetto, è indicata in Figura 4.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

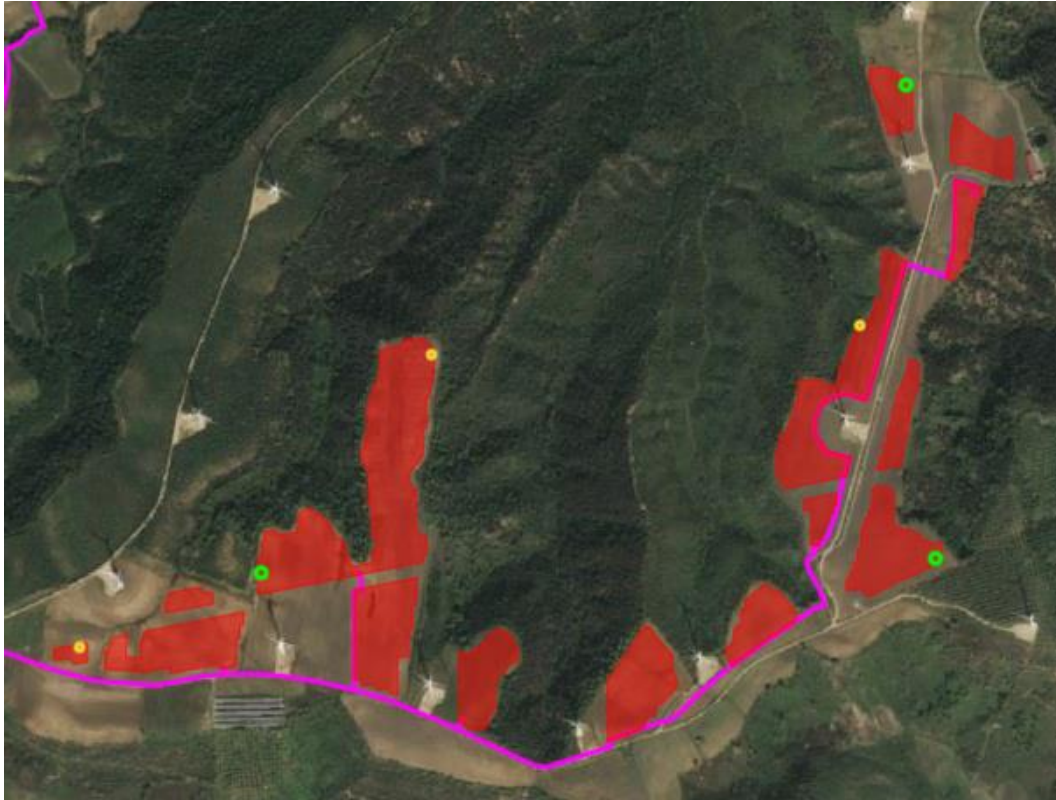


Figura 4 - Localizzazione dei nidi artificiali (giallo) e bat box (verde)

| N. PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.070667 | 17.088004 |
| 2 | 39.070287 | 17.077187 |
| 3 | 39.064694 | 17.068143 |


Tabella 7 - Indicazione punti di monitoraggio - nidi

| N. PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.07537 | 17.089306 |
| 2 | 39.066057 | 17.089778 |
| 3 | 39.066077 | 17.072766 |

Tabella 8 - Indicazione punti di monitoraggio - Bat box

Per la fauna le attività di monitoraggio perseguiranno i seguenti obiettivi:

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 23 |

Caratterizzare in fase di Ante Operam (AO) le comunità faunistiche presenti nell'area di interesse al fine di verificare gli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica;

In Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si caratterizzerà e si verificheranno le comunità faunistiche presenti per prevenire l'insorgere di eventuali variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica nelle comunità rispetto a quanto rilevato in AO;

Verificare l'efficacia delle opere di mitigazione previste per la componente in oggetto sia in termini di variazione della qualità dell'ambiente che di risposta delle comunità faunistiche.

La caratterizzazione delle comunità faunistiche del territorio interessato sarà svolta al fine di individuare la presenza di emergenze e potenzialità faunistiche di rilievo.

Si è scelto di effettuare indagini in campo specifiche di approfondimento per alcuni gruppi faunistici "indicatori", in particolare:

| Attività | Metodica | Descrizione |
|-------------------|----------|--|
| Avifauna | F – 1 | Monitoraggio mediante transetti di identificazione diretta (visivo) e indiretta (sonoro) |
| Rettili | F – 2 | Monitoraggio tramite transetti |
| Chiroterti | F – 3 | Monitoraggio per mezzo del bat – detector |
| Conigli selvatici | F – 4 | Monitoraggio mediante pellet count e diretto con faro |

Tabella 9 - Metodiche di monitoraggio

seguendo metodologie e tempistiche dettate dallo specifico PMA.

2.6.1. Monitoraggio fauna –metodica F-1

Il monitoraggio dell'avifauna avviene mediante transetti la cui dimensione deve essere sufficientemente adeguata all'area di monitoraggio; il riconoscimento delle specie può avvenire o per avvistamento diretto e/o per riconoscimento del canto. La frequenza di monitoraggio è annuale e prevede tre campagne:

- una in primavera per le specie stanziali e migratrici;
- una in estate per i migratori cosiddetti tardivi;
- una in inverno per le specie svernanti.

Il censimento avifaunistico viene effettuato percorrendo lentamente i transetti.

Vengono indicati su una scheda da campo le specie, identificate a vista o al canto, indicando ogni individuo segnalato con i seguenti codici:

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| Cod. | Descrizione |
|------|---|
| GA | Generico avvistamento |
| MC | Maschio in canto o attività territoriale |
| IV | Individuo in volo di spostamento |
| NI | Nidiata o giovane appena involato |
| AR | Attività riproduttiva (individuo con imbeccata o con materiale per il nido) |
| M | Maschio |
| F | Femmina |

I codici su menzionati sono applicabili ad ogni segnalazione al fine di ottenere informazioni supplementari circa il popolamento dell'area e sulle potenziali nidificazioni presenti.

Le informazioni reperite durante le indagini vengono opportunamente divise in base agli esemplari individuati entro un range di circa 100 m di raggio dalla posizione dell'osservatore.

La distinzione permetterà di identificare gli individui nel più immediato intorno dei transetti piuttosto che quelli di passaggio (volo).

L'ubicazione esatta dei transetti e la lunghezza sono indicati in figura 5 e in tabella 8. Questi saranno mantenuti nelle successive fasi di monitoraggio

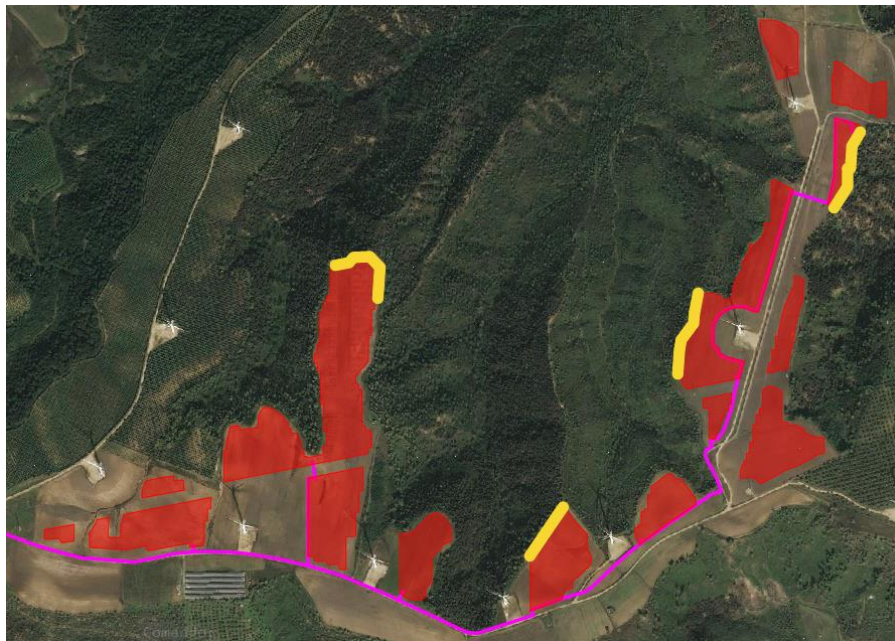


Figura 5 - Localizzazione transetti per il monitoraggio fauna

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| N. TRANSETTO | LATITUDINE | LONGITUDINE | LUNGHEZZA (m) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| 1 | 39.070449° (N) | 17.076029° (E) | 206 |
| 2 | 39.063838° (N) | 17.081421° (E) | 147 |
| 3 | 39.067839° (N) | 17.085791° (E) | 213 |
| 4 | 39.071481° (N) | 17.090393° (E) | 210 |

Tabella 10 - Indicazione transetti

L'ora dei rilevamenti coincide con la massima attività dell'avifauna presente, iniziando poco dopo l'alba (quando le condizioni di luce permettono di iniziare le osservazioni) e terminando indicativamente entro la metà della mattinata; l'orario può essere ritenuto flessibile anche perché possono subentrare condizioni non idonee al rilevamento (tempo coperto/precipitazioni o in periodo autunnale-invernale in cui è possibile ritardare la fine delle osservazioni in considerazione del prolungarsi del periodo di attività dell'avifauna).

I dati relativi agli individui in attività riproduttiva o di definizione dei territori, censiti in periodo tardo primaverile e estivo, possono essere utilizzati per la stima delle coppie nidificanti. Verrà inoltre condotta un'osservazione dell'ambiente circostante lungo il transetto, al fine di poter riferire eventuali cambiamenti di natura del popolamento o dell'ambiente.

I dati raccolti nelle differenti fasi di monitoraggio verranno opportunamente elaborati al fine di poter estrapolare indicazioni sintetiche in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato. In corrispondenza di ogni transetto verrà eseguita una descrizione dell'ambiente riportandone la lunghezza ed i percorsi.

La descrizione dell'ambiente indagato che verrà eseguito per ogni singolo transetto sarà oggetto di revisioni in relazione alle variazioni ambientali riscontrate nei luoghi indagati in relazione anche alle attività di costruzione dell'opera in progetto.

Per ogni punto di monitoraggio verranno descritte le comunità censite, restituendo i valori dei seguenti indici:


- *Indice di ricchezza*: che rappresenta il numero di specie rilevate;
- *Indice dei nidificanti*: rappresenta la stima delle coppie nidificanti sulla base dei risultati dei rilievi effettuati in stagione estiva entro i 100 m dal transetto, sulla base dei codici utilizzati per i censimenti.
- *Indice di Shannon – Wiener (1963)*: indice utilizzato per stabilire la complessità di una comunità calcolato col seguente algoritmo:

$$\text{Diversità (H')} = -\sum (ni/N) * \ln (ni/N)$$

Dove:

- ni = numero di individui in un taxon (o unità tassonomica, è un raggruppamento di organismi reali, distinguibili morfologicamente e geneticamente da altri e riconoscibili come unità sistematica, posizionata all'interno della struttura gerarchica della classificazione scientifica;
- N = numero totale di individui.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 26 |

L'indice di Shannon – Wiener misura la probabilità che un individuo preso a caso dalla popolazione appartenga ad una specie differente da una specie estratta in un precedente ipotetico prelievo; è il più diffuso indice di diversità e tiene conto sia del numero di specie sia delle abbondanze relative delle medesime. Maggiore è il valore di H' , maggiore è la biodiversità. Esso varia potenzialmente tra 0 (tutti gli individui appartengono alla stessa specie) e infinito (per popolazioni infinite formate da infinite specie), i valori misurati in comunità reali variano generalmente tra 1,5 e 3,5. Per ogni specie individuata nel corso delle campagne di monitoraggio viene individuata l'iscrizione all'elenco delle specie inserite in All. 1 della direttiva 2009/147/CE. Tali informazioni saranno organizzate in report riferiti ai singoli punti di monitoraggio, aggiornati nel corso delle diverse fasi previste. Infine, per completare l'analisi e restituzione dei dati si prevede di calcolare e confrontare i valori di coppie nidificanti e di valore ecologico delle stesse a partire dal CO.

2.6.2. Monitoraggio fauna – metodica F-2

Il censimento dei rettili verrà eseguito utilizzando i transetti, seguendo un percorso di lunghezza prestabilita, caratterizzante l'area di indagine, cercando di individuare gli esemplari presenti nell'area in progetto. I dati così raccolti saranno finalizzati per un'analisi quali-quantitativa del popolamento dei rettili individuati nell'area indagata.

Il censimento verrà condotto due volte/anno secondo la seguente metodologia.

Il campionamento viene effettuato mediante percorsi campione rappresentativi degli habitat aventi caratteristiche microclimatiche idonee alla presenza delle specie.

I transetti possono essere percorsi nella tarda mattinata in periodo tardo primaverile (aprile-maggio) quando l'illuminazione è ottimale e corrispondente al periodo riproduttivo delle specie; in alternativa sarà possibile seguire i percorsi nel periodo estivo evitando le ore più calde della giornata.

I transetti vengono percorsi da una coppia di operatori che avranno il compito di cercare minuziosamente le specie nell'intorno del percorso, sia all'interno dei potenziali nascondigli che allo scoperto. Un singolo operatore annoterà le specie riconosciute ed il numero di individui, individuando inoltre le coperture percentuali degli habitat nel sito monitorato; l'altro effettuerà, la dove sarà possibile, fotografie dell'area indagata e delle specie annotate sulla scheda (eventualmente andranno prese le loro dimensioni).

L'ubicazione esatta dei transetti e la lunghezza sono indicati nella figura 5 e nella tabella 8. Questi saranno mantenuti nelle successive fasi di monitoraggio.

I dati raccolti nel corso delle campagne di monitoraggio opportunamente elaborati forniranno un'indicazione sintetica in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato. Si prevede di:

- Georeferenziare i transetti;

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

- Descrivere gli ambienti indagati per ogni singolo transetto; la descrizione potrà essere modificata in relazione alle variazioni ambientali riscontrate dovute alla costruzione dell'opera in progetto.

I risultati ottenuti per singola stazione saranno disposti in opportune schede indicanti:

- Il numero di individui per ogni specie;
- L'iscrizione alle liste di specie di interesse comunitario (all. II e IV della direttiva 92/43/CEE);
- La ricchezza in specie;
- Elaborazioni statistiche integrate da tabelle e grafici esplicativi.

Infine, verranno calcolati gli indici di abbondanza correlando il numero di esemplari con lo sforzo orario di campionamento secondo la seguente formula:

$$IA = [(n^{\circ} \text{ esemplari/ore}) * (n^{\circ} \text{ operatori})];$$

2.6.3. Monitoraggio fauna – metodica F-3


Il censimento dei Chiroteri avverrà 1 volta all'anno nel periodo notturno e si utilizzerà un bat-detector per la rilevazione degli ultrasuoni attraverso i quali sarà possibile il riconoscimento delle singole specie. Non si prevede intrappolamento. In genere l'indagine può essere eseguita o nel periodo primaverile (marzo-aprile-maggio) o estivo (giugno-luglio-agosto), corrispondente al periodo di massima attività di questi mammiferi. I censimenti della chiroterofauna devono avvenire in notturna in presenza di buio; tendenzialmente tra le 09.30 p.m e le ore 01.00 a.m (periodo di massima attività degli individui dopo il crepuscolo). I transetti verranno percorsi a piedi attivando lo strumento e registrando le frequenze di emissione dei chiroteri che vanno tendenzialmente da 14.000 Hz a ben più di 100.000 Hz, molto al di là del range dell'orecchio umano, che percepisce suoni con una frequenza che va da 20 a 20.000 Hz. La restituzione dei dati e analisi è analoga a quella dei precedenti metodi illustrati fino ad adesso.

2.6.4. Monitoraggio fauna - metodica F-4

Esistono molte metodologie utili alla stima della grandezza di popolazione per il coniglio selvatico: trappolaggio-marcaggio-conteggio, conta delle pallottole fecali (pellet count), censimento delle tane occupate e/o delle latrine, conteggi notturni con faro, analisi dei carnieri da attività venatoria.

Tra queste le più attendibili sono certamente il conteggio diretto, operazione che di norma viene effettuata di notte, lungo transetti prestabiliti e di lunghezza nota o punti fissi di osservazione, e il conteggio delle pallottole fecali, un metodo indiretto che si basa sull'assunto che esista una emissione giornaliera di feci per coniglio relativamente costante e nota, correlata alla reale abbondanza della specie. Una delle differenze tra i due metodi è che il primo restituisce densità relative mentre il secondo densità assolute, che permettono di poter giungere alla stima della grandezza effettiva della popolazione. Per questo motivo il metodo di conteggio delle pallottole fecali, introdotto per il coniglio da Taylor e Williams (1956), viene largamente utilizzato ed è ritenuto

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 28 |

tra i più attendibili oggi disponibili. Verrà utilizzato in particolare il conteggio diretto notturno durante la stagione primaverile, e il pellet count nel periodo estivo.

2.6.5. Pellet count

Il metodo del conteggio delle pallottole fecali è considerato indiretto in quanto permette di calcolare la densità di individui su unità di superficie, semplicemente raccogliendo testimonianze dell'attività dell'animale, come appunto le feci, e assoluto, in quanto può condurre ad una valutazione del numero effettivo degli individui o comunque della densità della specie nell'area campione.

La conta degli escrementi terrà conto degli esemplari maschi e femmine (la forma è diversa per una precisa diversità morfologica anatomica) e delle dimensioni degli escrementi che indicano se trattasi di esemplari giovani e/o adulti nel gruppo.

Per utilizzare questo metodo è innanzitutto necessario scegliere delle aree campione rappresentative del territorio soggetto ad analisi. Tali aree devono essere rappresentative dell'intero territorio indagato, devono consentire il facile accesso per i lavori di monitoraggio. All'interno di ogni area campione devono essere scelti in maniera casuale dei punti di conteggio, che saranno georeferenziati con GPS e resi individuabili all'operatore tramite segnalazione sul terreno. I punti di osservazione corrisponderanno ad altrettante aree di conteggio dalla superficie nota all'interno delle quali le pallottole fecali vengono dapprima rimosse (azzeramento) e poi contate (conteggio) dopo un intervallo di tempo noto. L'assunto alla base del metodo è che tutte le fatte rinvenute durante il conteggio saranno state deposte dopo l'azzeramento, e che durante l'intervallo di tempo intercorso tra l'azzeramento e il conteggio, saranno state deposte all'interno della superficie di conteggio un numero di fatte correlate alla densità dei conigli presente nell'area.

L'algoritmo che permette di trasformare il numero di pallottole fecali rinvenute durante il conteggio in densità di individui è quello proposto da Eberhardt e Van Etten (1956)

$$N = m / (g * t)$$

in cui N è la densità di individui per unità di superficie campionata, m è il numero di pallottole su ciascuna superficie campione, g è la produzione giornaliera di pallottole fecali per coniglio. Infine, si procede a calcolare la media della densità cunicola registrata nei vari punti di osservazione relativi ad una determinata area campione, moltiplicandone il valore per stimare il numero di animali presenti sull'intera area.

2.6.6. Conteggio diretto con faro

Il conteggio dei conigli selvatici lungo ogni transetto sarà effettuato con il metodo di censimento notturno con i fari (Salzmann et al., 1973; Pfister, 1978; Arthur, 1980; Schantz e Von e Liberg, 1982; Frylestam, 1981; Barnes e Tapper, 1985; Moreno e Villafuerte, 1992; Biadi e Le Gall, 1993). Questi,

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |



| | | |
|---------------------|---|---------|
| Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| Titolo: | Piano di monitoraggio ambientale | |
| Rev. 0 – 20/10/2021 | | Pag. 29 |

manovrati a mano, avranno un raggio utile di 150 metri circa. I conteggi saranno realizzati in un arco temporale compreso tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo.

La localizzazione geografica di ogni coniglio osservato sarà derivata a posteriori utilizzando un programma GIS, georeferenziando con un GPS tipo Garmin, il punto geografico sul tratto dell'itinerario perpendicolare rispetto alla posizione del coniglio e stimando la distanza anche con l'uso di un telemetro. Su un'apposita scheda saranno riportate quindi le coordinate e l'orario di ogni avvistamento, annotato anche l'età (adulto o giovane) di ogni individuo e la tipologia ambientali in cui veniva osservato il coniglio.

2.6.7. Analisi ed elaborazione dati


I dati registrati verranno elaborati e restituiti attraverso report di fine campagna. Tutte le elaborazioni verranno effettuate allo scopo di verificare le caratteristiche di ricchezza e complessità delle diverse specie. In fase di CO la modifica di alcuni parametri a titolo d'esempio si cita la scomparsa di specie, porteranno ad una ulteriore verifica ed alla messa in atto di misure di compensazione. Il monitoraggio della fauna ante operam, sarà limitato alle stagioni effettivamente intercorrenti tra la conclusione del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale e la data effettiva di inizio lavori.

2.7. Monitoraggio rifiuti

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito progetto sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi. Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D. Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 30 |

Nell'ambito dell'incantieramento, in prossimità delle aree di stoccaggio e baraccamenti, nonché all'interno dell'area della sottostazione, saranno realizzate aree, adeguatamente recintate nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri temporanei e mobili (D.Lgs 81/08 e ss.mm.ii.) finalizzate a prevedere un deposito temporaneo per come definito dall'art. 183, comma 1, lett. bb), del D.L.vo n. 152/2006 e ss.mm.ii. in accordo con società specializzata e regolarmente autorizzata.

2.8. Monitoraggio qualità dell'aria

Lo studio della componente atmosfera, sviluppato nel SIA, non ha evidenziato impatti particolarmente significativi nella fase di esercizio dell'opera, mentre gli impatti in fase di cantiere, comunque limitati nel tempo, qualora significativi possono essere mitigati mediante le soluzioni riportate nello studio stesso. Ciononostante, anche alla luce delle semplificazioni insite nella schematizzazione previsionale, a titolo cautelativo si è previsto un piano di monitoraggio atmosferico. Le attività di monitoraggio relative alla componente atmosfera sono finalizzate a determinare, in conseguenza della costruzione dell'infrastruttura, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame. Pertanto, l'estensione temporale del piano di monitoraggio riguarda il controllo e la verifica delle fasi ante operam e di corso d'opera.

L'obiettivo del monitoraggio atmosferico è quello di valutare la qualità dell'aria, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti e le eventuali conseguenze sull'ambiente.

Il rilievo dei dati di monitoraggio è previsto prioritariamente mediante campagne di misura appositamente predisposte.

I potenziali impatti sulla componente atmosfera durante la fase di costruzione sono sostanzialmente riconducibili a:

- Sollevamento e dispersione di polveri legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere;
- Inquinanti da traffico emessi dai mezzi d'opera.

Il monitoraggio in fase di costruzione è finalizzato a determinare la riduzione della qualità dell'aria per effetto delle suddette attività. Esso si basa sulla metodologia classica della campagna di monitoraggio e consiste nella raccolta di dati relativi alla concentrazione delle polveri sospese o aerodisperse, con particolare attenzione alla frazione respirabile PM10 ed al PM2,5. Solo nel caso in cui si abbia un rilevante numero di viaggi giorno e per prolungati periodi di tempo può essere necessario misurare anche la concentrazione dei principali inquinanti emessi dai mezzi di trasporto dei materiali sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria (NOx, CO, Benzene). Il monitoraggio della qualità dell'aria, dunque, di norma comprende i seguenti elementi:

- Raccolta dei dati meteorologici locali;
- Monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione (in particolare PM10 e PM2,5), in prossimità di ricettori critici posti lungo

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

l'infrastruttura in costruzione, presso i cantieri operativi o in prossimità della viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione dell'infrastruttura;

- Monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti prodotti dai motori dei veicoli in transito sulla strada (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, Benzene).

2.8.1. Riferimenti normativi

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente atmosfera sono i seguenti:

- DLgs 21 maggio 2004, n. 183 Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria
- DM 1 ottobre 2002, n. 261 "Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente - elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del DLgs 351/1999"
- DM 60/2002 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio"
- DM 25 agosto 2000 "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1998, n. 203"
- DLgs 351/99 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente"
- DPR 203/1988 (parzialmente abrogato dal DL 351 del 4-08-1999) "Emissioni in atmosfera"
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.

I campionamenti devono essere eseguiti secondo i metodi di riferimento indicati nel D.lgs 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

2.8.2. Tipologie di misura

Misure tipo A

Le misure di tipo A saranno eseguite con i laboratori mobili strumentali in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti.

I parametri che verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio mobile sono riportati nella seguente tabella, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| Parametro | Campion. | Unità di misura | Elaborazioni statistiche | Campionamento e determinazione |
|-----------------|----------|-------------------|--|--------------------------------|
| CO | 1h | mg/m ³ | Media su 8 ore / media su 1 h | Automatico (mezzo mobile) |
| NO _x | 1h | µg/m ³ | media su 1 h | Automatico (mezzo mobile) |
| PTS | 24h | µg/m ³ | media su 24 h | Gravimetrico (skypost o sim.) |
| PM10 | 24h | µg/m ³ | media su 1 h | Gravimetrico (skypost o sim.) |
| PM2,5 | 1h | µg/m ³ | media su 1 h | Automatico (mezzo mobile) |
| SO ₂ | 1h | µg/m ³ | media su 1 h | Automatico (mezzo mobile) |
| O ₃ | 1h | µg/m ³ | media su 1 h | Automatico (mezzo mobile) |
| Benzene | 1h | µg/m ³ | media su 1 h ovvero media settimanale | Automatico (mezzo mobile) |

Tabella 11 - Parametri di monitoraggio per misure di tipo A

Da quanto sopra si evince che i parametri CO, PM2,5, NO_x, NO, NO₂, SO₂ e Benzene verranno rilevati in continuo con apposito laboratorio e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); i parametri PTS e PM10 verranno acquisiti mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituito come valore medio giornaliero. Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in tabella:


| Parametro | Unità di misura |
|---------------------|---------------------|
| Direzione del vento | Gradi sessagesimali |
| Velocità del vento | m/s |
| Temperature aria | °C |
| Radiazione solare | W/m ² |
| Umidità relativa | % |
| Pressione aria | KPa |

Tabella 12 - Parametri meteorologici di monitoraggio

Misure tipo B

La misurazione di tipo B si riferisce al monitoraggio del solo materiale particolato e prevede il rilevamento contemporaneo dei seguenti parametri: PTS e PM10.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 33 |

Per l'esecuzione dei campionamenti delle PTS e delle PM10 si farà uso di campionatori sequenziali semiautomatici gravimetrici.

2.8.3. Monitoraggio stato ante- operam (AO)

Il monitoraggio della fase ante-operam ha inizio e si conclude prima dell'avvio delle attività interferenti con il territorio e con l'ambiente, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori.

Questa parte del Monitoraggio è tesa a definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'avvio delle azioni finalizzate alla realizzazione dell'opera.

Il Piano di Monitoraggio, in relazione alle caratteristiche dell'opera in oggetto e del sito interessato, ritiene sufficiente per la fase ante-operam una campagna di misure di Tipo A della durata di 2 settimane ed una di misure di Tipo B della durata di 7 gg.

2.8.4. Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché può venire influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri.

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria e degli indicatori meteorologici influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali. La durata della fase di CO è pari a 12 mesi, corrispondenti alla durata al momento prevista per la cantierizzazione dell'intervento.


Nel caso specifico, si propone di effettuare campagne di durata 7 gg con frequenza trimestrale (Misure Tipo B).

In questa fase i dati raccolti hanno lo scopo di verificare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell'opera, identificando le eventuali criticità ambientali che richiedono di adeguare la conduzione dei lavori o che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio. Inoltre, con tali modalità diventa possibile verificare l'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione e gli accorgimenti previsti dallo Studio Atmosferico.

2.8.5. Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO)

Il monitoraggio post-operam riguarda la fase di avvio in esercizio dell'opera. Alla luce delle analisi effettuate, non emerge in fase di esercizio dell'opera alcun potenziale impatto in termini di inquinamento atmosferico. Tuttavia, si prevede a scopo cautelativo una campagna di monitoraggio.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 34 |

In tale fase il monitoraggio dell'atmosfera, previsto con riferimento agli standard di qualità e ai valori limite previsti dalla normativa in vigore, assicura il controllo dei livelli di concentrazione nelle aree e nei punti ricettori soggetti a maggiore impatto.

Il Piano di Monitoraggio, in relazione alle caratteristiche dell'opera in oggetto e del sito interessato, ritiene sufficiente per la fase post-operam una unica campagna di misure di Tipo A della durata di 2 settimane.

2.9. Parametri da rilevare

I parametri da rilevare durante il piano di monitoraggio sono riferibili a:

- a) Polveri aerodispersi:
 - PTS;
 - PM10;
 - PM2,5;

- b) emissioni da traffico veicolare:
 - NOX;
 - CO;
 - Benzene;
 - NO2;
 - SO2;
 - O3;
 - Metalli pesanti.

- c) Parametri metereologici
 - T temperatura media dell'aria °C;
 - DV direzione del vento;
 - VV velocità media del vento in m/s;
 - UR umidità relativa aria in %;
 - PP entità precipitazioni in mm;
 - PA pressione atmosferica.

Di seguito sono illustrati i punti di monitoraggio della qualità dell'aria.

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

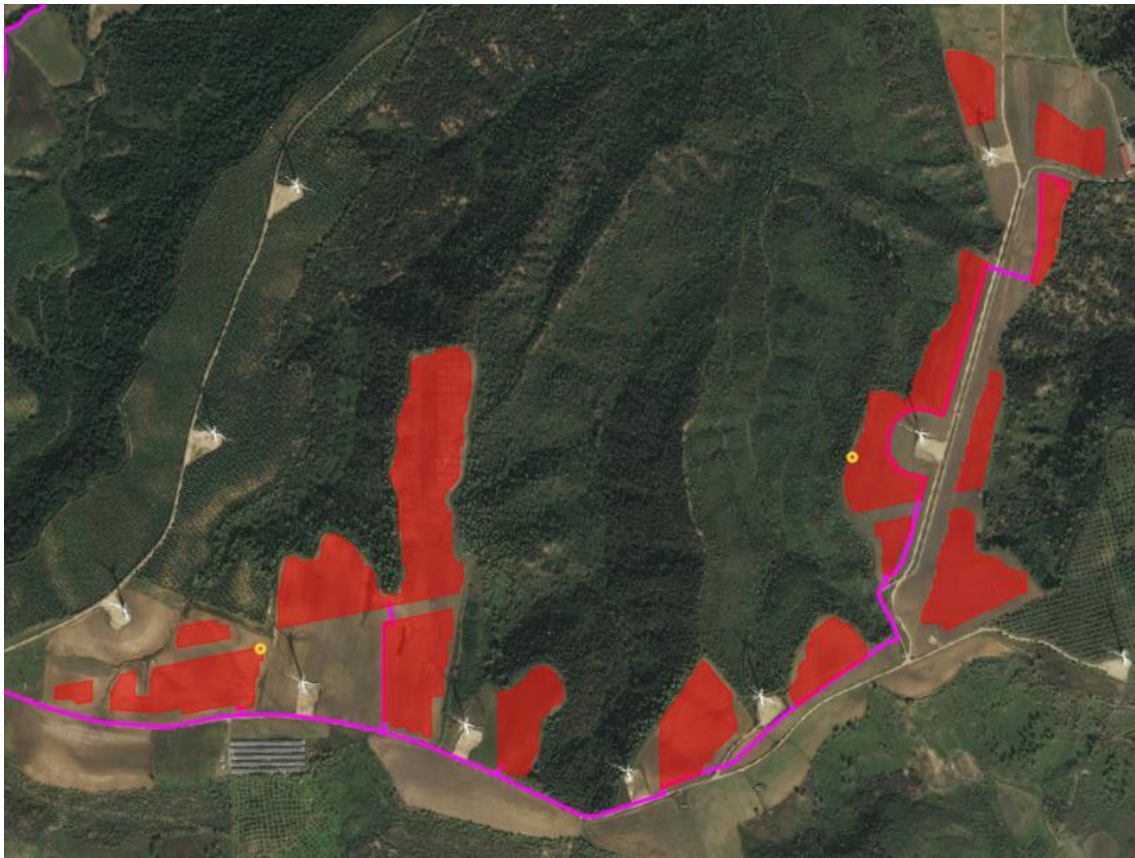


Figura 6 - Identificazioni punti di monitoraggio qualità dell'aria

| N, PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.068482 | 17.085997 |
| 2 | 39.065282 | 17.072248 |

Tabella 13 - Indicazione punti di monitoraggio

2.10. Sistema di monitoraggio ambientale e climatico

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico. In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio. Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- n.3 stazioni di rilevazione;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- albedometro;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

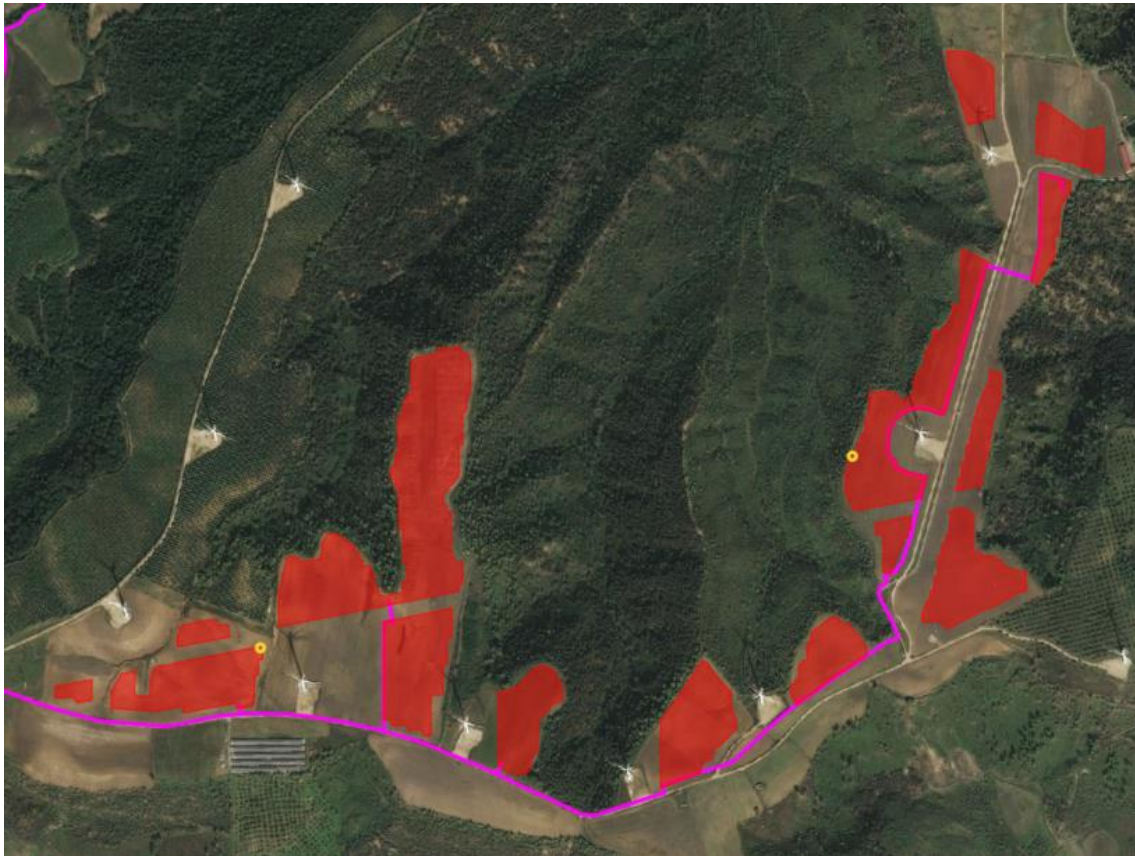


Figura 7- Localizzazione stazioni monitoraggio ambientale e climatico.

Pertanto, tramite il sistema installato, i valori climatici e di irraggiamento del campo FTV puntualmente misurati saranno trasmessi al sistema al fine di permettere la valutazione della producibilità del sistema di produzione FTV. Il sistema nel suo complesso garantisce ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici. I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

Il sistema previsto nell'ambito del presente progetto permetterà, quindi, di monitorare i seguenti dati ambientale:

- dati di irraggiamento;
- dati meteorologici;
- temperature dei moduli.

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |



| | | |
|---------------------|---|---------|
| Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| Titolo: | Piano di monitoraggio ambientale | |
| Rev. 0 – 20/10/2021 | | Pag. 37 |

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

I dati di irraggiamento, necessari per la valutazione delle performance di impianto, saranno rilevati mediante l'utilizzo di piranometri montati sul piano dei moduli (indicativamente uno ogni sottocampo).

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto.

Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli.

Le stazioni meteo e quella per la rivelazione delle componenti normale, diffusa e globale dell'irraggiamento saranno posizionate sul campo in modo da rispettare:

- una posizione in grado di rilevare i dati in maniera più fedele possibile sull'effettivo stato del campo;
- una ubicazione tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento...).

I dati ambientali rilevati, quindi, saranno inviati al sistema di monitoraggio e da questo elaborati per la determinazione dei valori della producibilità attesa.

Tutti i dati misurati saranno condizionati da dispositivi elettronici, ove vi fosse la necessità e comunicati al sistema di monitoraggio mediante protocollo MODBUS su RS - 485 o tramite interfaccia Ethernet.

Il sistema di monitoraggio ambientale previsto sarà in grado di operare in modalità automatica, completamente autonoma assicurando le funzioni di autodiagnosi per il rilevamento di eventuali malfunzionamenti o lettura di parametri fuori scala.

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- Temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit;
- Umidità relativa;
- Umidità assoluta;
- Indicazione della pressione atmosferica in Hg o hPa;
- Selezione della velocità del vento in mph, km/h; m/s, nodi o Beaufort;
- Selezione della pressione atmosferica relativa e assoluta;
- Indicazione della pluviometrica in mm o inch;
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento;
- Indicazione della direzione del vento;
- Indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica);
- Indicazione del punto di rugiada;
- Indicazione dei valori meteorologici;
- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;
- Memorizzazione valori massimo e minimo;
- Orologio aggiornato via protocollo NTP;

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

- Regolazione del fuso orario e ora legale;
- Funzione di risparmio energetico;
- Valori di irraggiamento.

2.11. Monitoraggio delle emissioni acustiche

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Strumentazione e posizionamento della stessa deve essere conforme ai requisiti previsti dal DM 16.03.1998 di riferimento per la misura del rumore. La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- mini cabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Il rilievo è effettuato mediante fonometro integratore di classe I dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato su apposito "box" ovvero postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati". Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4.


Preliminarmente all'attività di misura è opportuna la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) e del territorio circostante (destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali).

Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 -Classe I), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro/analizzatore stesso. La differenza massima tollerabile affinché la misura possa essere ritenuta valida a valle del processo di calibrazione è di 0,5 dB.

Il posizionamento del fonometro deve essere conforme a quanto previsto dal DM 16.03.1998 e devono essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità inferiore ai 5 m/s.

Durante l'intero periodo di misura devono essere rilevati contemporaneamente i dati meteo mediante specifica stazione per il monitoraggio, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

| | | |
|--|---|---------|
|  | Tipo: Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: Piano di monitoraggio ambientale | |
| | Rev. 0 – 20/10/2021 | Pag. 39 |

ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

- velocità e la direzione del vento,
- temperatura dell'aria,
- l'umidità relativa,
- la pressione atmosferica,
- le precipitazioni.

Le principali caratteristiche prestazionali dei sensori sono:

- Velocità vento con precisione $\pm 3\%$;
- Direzione vento con precisione $\pm 3\%$;
- Precipitazioni: Altezza minima mm 0,01 con precisione $\pm 5\%$;
- Temperatura: con precisione $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a 20°C ;
- Pressione: con precisione 1 hPa fino a 60°C ;
- Umidità relativa: con precisione $\pm 3\%$ per umidità relativa fino a 90% e $\pm 5\%$ con umidità relativa da 90% a 100%.

Verranno effettuate due campagne di misurazione della durata di due giorni durante la fase di cantiere.

Di seguito è riportata la postazione di misura che si trova nei pressi dei potenziali ricettori, come si può notare dalla figura 9 su base ortofoto, la stazione di monitoraggio è stata posizionata nell'area più vicina alle abitazioni.

| N, PUNTI | LATITUDINE | LONGITUDINE |
|----------|------------|-------------|
| 1 | 39.072003 | 17.090719 |

Tabella 14 - Indicazione punti di monitoraggio acustico

| | | | |
|----------------------------------|-------------------------|------------|----------------|
| Comune: | Crotone-Scandale | Provincia: | Crotone |
| Denominazione: San Biagio | | | |

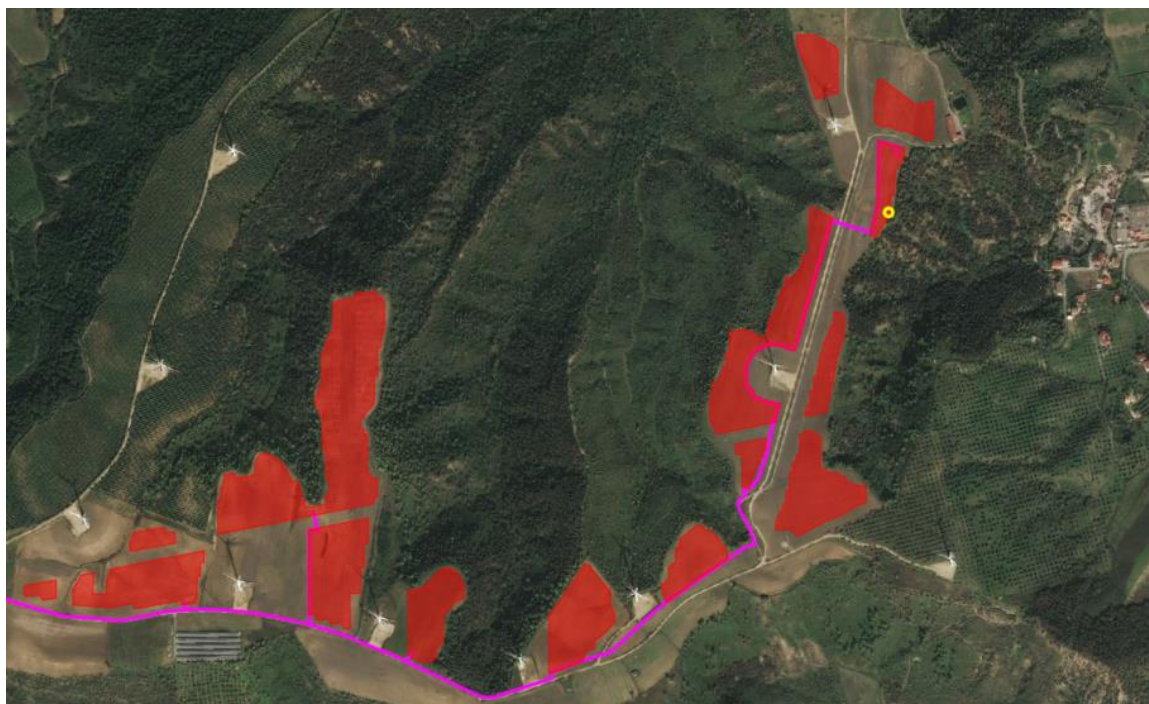


Figura 8- Localizzazione stazioni monitoraggio acustico.

3. Tabelle riepilogative monitoraggi componenti

3.1. Suolo

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|------------------|---------------------------------|--------------------|------------|------------|
| | | AO | CO | PO |
| Chimico - fisico | Rif. Tabella 3 | 1 campagna | 1 campagna | 1 campagna |
| | | AO | CO | PO |
| Pedologico | Caratteristiche degli orizzonti | 1 campagna | 1 campagna | 1 campagna |

3.2. Acque

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|--------------------|----------------------------------|--------------------|------------|-------------------------|
| | | AO | CO | PO |
| Acque superficiali | Rif. Tabella 4 Rif. Tabella 5 | 1 campagna | 1 campagna | 1 campagna |
| Lavaggio pannelli | | | | In fase di manutenzione |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

3.3. Fauna

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|------------|---|---|---|---|
| | | AO | CO | PO |
| Avifauna | Indice di ricchezza; Indice dei nidificanti; Indice di Shannon – Wiener | 1 in primavera 1 in estate 1 in inverno | 1 in primavera 1 in estate 1 in inverno | 1 in primavera 1 in estate 1 in inverno |
| Anfibi | Indice di ricchezza; Presenza di siti riproduttivi | 1 primavera 1 estate | 1 primavera 1 estate | 1 primavera 1 estate |
| Rettili | Numero di individui ogni specie; Ricchezza in specie; Indici di abbondanza | 1 primavera 1 estate | 1 primavera 1 estate | 1 primavera 1 estate |
| Chiroterri | Registrazione delle frequenze di emissione dei chiroterri; Numero di individui | 1 primavera-estate (ore notturne) | 1 primavera-estate (ore notturne) | 1 primavera-estate (ore notturne) |
| Conigli | Densità di individui su unità di superficie | tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo | tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo | tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo |

3.4. Rifiuti

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|---------|------------|--------------------|---------------------------------|----|
| | | AO | CO | PO |
| Rifiuti | Codice CER | | Continuo in fase di costruzione | |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |

3.5. Qualità dell'aria

| Tipo | Parametri | Numeri di campagne | | |
|------|--|-------------------------|--|-------------------------|
| | | AO | CO | PO |
| A | PTS, PM10, PM2,5, NO, NOX, NO2, CO, SO2, O3, Metalli pesanti, Benzene, Meteo | 1 campagna da 14 giorni | | 1 campagna da 14 giorni |
| | | | | |
| B | PTS, PM10 | 1 campagna da 7 giorni | Campagne da 7 giorni a cadenza trimestrale | |
| | | | | |

3.6. Ambiente e clima

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|------------------|---|--------------------|----|--|
| | | AO | CO | PO |
| Ambiente e clima | Dati di irraggiamento; Dati meteorologici; | | | Continuo nella fase di esercizio dell'impianto |

3.7. Acustica

| Tipo | Parametri | Numero di campagne | | |
|----------|-------------------------|--------------------|--|----|
| | | AO | CO | PO |
| Acustico | Dati emissione acustica | | 2 campagne di due giorni durante la fase di cantiere | |

| | |
|----------------------------------|---------------------------|
| Comune: Crotone-Scandale | Provincia: Crotone |
| Denominazione: San Biagio | |