



REGIONE CALABRIA






PROVINCIA DI CROTONE



COMUNE DI CROTONE



COMUNE DI SCANDALE

Proponente	Genera SRL		 Partnered by: 		
Progettazione	<b>Ing. Fabio Domenico Amico</b> Via Milazzo, 17 40121 Bologna <a href="mailto:f.amico@green-go.net">f.amico@green-go.net</a>			<b>Dott. Marco di Lieto</b> Viale T. Campanella n. 186 int. 9/G 88100 – Catanzaro <a href="mailto:dilieto@pec.it">dilieto@pec.it</a>	
SIA Studio paesaggistico	<b>Ing. Fabio Domenico Amico</b> Via Milazzo, 17 40121 Bologna <a href="mailto:f.amico@green-go.net">f.amico@green-go.net</a>			<b>Dott. Antonio Fruci</b> C.da Frassà snc 88025 Maida (CZ) <a href="mailto:a.fruci@libero.it">a.fruci@libero.it</a>	
Rendering Fotosimulazioni	<b>Dott. Francesca Paiar</b> Via Rucci 12 88044 Marcellinara (CZ) <a href="mailto:federica.paiar@legalmail.it">federica.paiar@legalmail.it</a>		Studio Geologico e Idrogeologico	<b>Dott. Carlo Lappano</b> Via T.Tasso, 8° 87036-Rende (CS) <a href="mailto:c.lappano@libero.it">c.lappano@libero.it</a>	
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: SNBPD0R03-01 Titolo elaborato: Piano di Monitoraggio Ambientale				
01	Nov. 2022	Richiesta integrazioni	AL	FA	Genera Srl
00	20/10/2021	Emissione per progetto definitivo	GM	FA	Genera Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

## Indice

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	3
<b>2. PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	4
2.1. <b>Obiettivo e finalità del monitoraggio</b> .....	4
2.2. <b>Attività di monitoraggio ambientale</b> .....	5
2.3. <b>Monitoraggio componente suolo</b> .....	6
2.3.1. <b>Metodica GR – 1</b> .....	9
2.3.2. <b>Metodica GR – 2</b> .....	11
2.4. <b>Monitoraggio componente acqua</b> .....	13
2.4.1. <b>Riferimenti normativi</b> .....	13
2.4.2. <b>Acque superficiali</b> .....	13
2.4.3. <b>Acque sotterranee</b> .....	22
2.1.1. <b>Consumi di acqua</b> .....	24
2.2. <b>Monitoraggio flora</b> .....	25
2.2.1. <b>Manutenzione del verde</b> .....	27
2.3. <b>Monitoraggio fauna ed avifauna</b> .....	29
2.3.1. <b>Monitoraggio fauna –metodica F-1</b> .....	32
2.3.2. <b>Monitoraggio fauna – metodica F-2</b> .....	35
2.3.3. <b>Monitoraggio fauna – metodica F-3</b> .....	37
2.3.4. <b>Monitoraggio fauna – metodica F-4</b> .....	37
2.3.5. <b>Analisi ed elaborazione dati</b> .....	39
2.4. <b>Monitoraggio rifiuti</b> .....	39
2.5. <b>Monitoraggio qualità dell'aria</b> .....	40
2.5.1. <b>Riferimenti normativi</b> .....	41
2.5.2. <b>Tipologie di misura</b> .....	41
2.5.3. <b>Monitoraggio stato ante- operam (AO)</b> .....	43
2.5.4. <b>Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)</b> .....	44

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



Tipo:	Documentazione di Progetto		
Titolo:	<b>Piano di monitoraggio ambientale</b>		
Rev. 1 – novembre 2022			Pag. 2

2.5.5.	Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO)	44
2.6.	Monitoraggio ambientale e climatico	44
2.7.	Monitoraggio delle emissioni acustiche	47
3.	Tabelle riepilogative monitoraggi componenti	50
3.1.	Suolo	50
3.2.	Acque	50
1.1.	Flora	50
1.2.	Fauna	51
1.3.	Rifiuti	51
1.4.	Qualità dell'aria	52
1.5.	Ambiente e clima	52
1.6.	Acustica	52

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

## 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 Crotona e Scandale, entrambi in provincia di Crotona. 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.

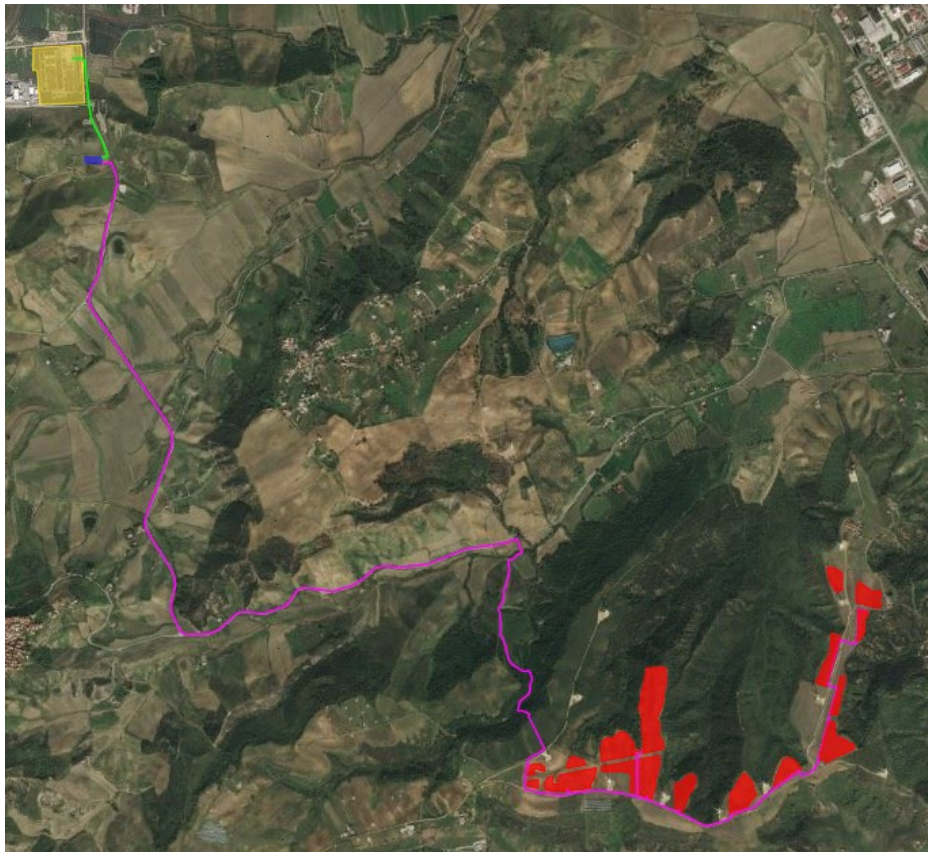


Figura 1- Inquadramento su ortofoto delle aree di progetto

L’impianto fotovoltaico sarà installato nel comune di Crotona 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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	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;
- Flora
- 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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

### 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	<b>D. Lgs n. 152/06 e s.m.i.</b>	Norme in materia ambientale
	<b>D.M. 21/03/2005</b>	Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo
	<b>DM 25/03/2002</b>	Rettifica del DM 13/09/99 n.185 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS)".
	<b>DM n 471/99</b>	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.
	<b>D.M. n.185/99</b>	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS).
	<b>DM 01/08/97</b>	Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo
	<b>D.M n. 79/92</b>	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo, in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo e pubblicati sulla G.U. n°121 del 25.5.1992 "Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica 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);

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

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).

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).

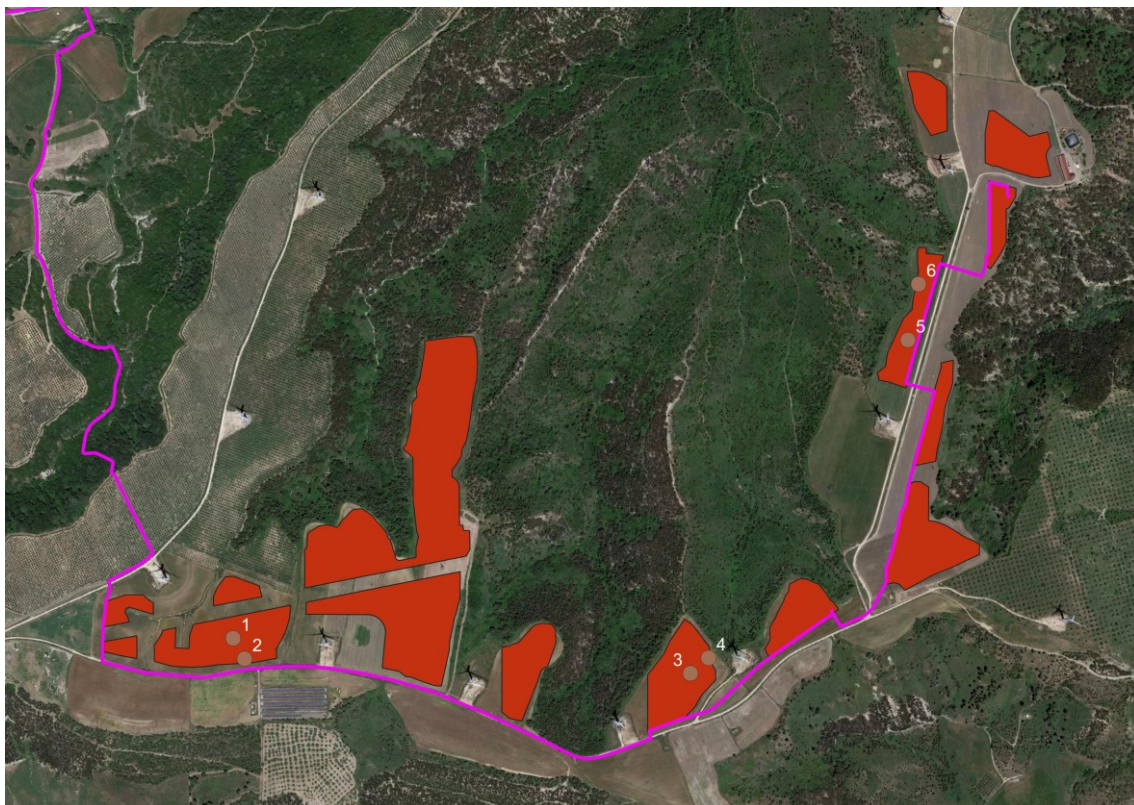


Figura 2 - Localizzazione punti di monitoraggio componente suolo

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



Tutte le determinazioni analitiche devono essere effettuate mediante le indicazioni contenute nel Decreto Ministeriale del 13/09/1999 Approvazione dei “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”, con le rettifiche indicate nel Decreto Ministeriale del 25 Marzo 2002.

È importante, per la valutazione di eventuali effetti a lungo termine, effettuare un monitoraggio del suolo secondo le metodologie GR-1 e GR-2. I punti per il monitoraggio del terreno, mostrati nella Figura 2, tengono conto delle modificazioni che potrebbero interessare il suolo in termini, ad esempio, di inquinamento e variazioni morfologiche del terreno, soprattutto nelle aree interessate dai principali cambiamenti che verranno apportati allo stesso. Il monitoraggio in fase di AO ha lo scopo di conoscere il quadro iniziale relativo, ad esempio, alle caratteristiche del terreno, al naturale arricchimento in alcuni elementi chimici e alle caratteristiche di fertilità. Il monitoraggio in fase CO ha lo scopo di evidenziare eventuali alterazioni a carico del terreno come ad esempio l’inquinamento accidentale. Il monitoraggio in fase PO ha il compito di evidenziare se l’opera determina delle variazioni alle caratteristiche del suolo.

Ogni campione prelevato dovrà essere accompagnato da una scheda di campagna e da un verbale di prelievo con l’indicazione di tutte le caratteristiche qualificanti, tra cui anche le condizioni meteorologiche al momento del prelievo.

Come specificato nelle “Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra. Regione Piemonte – Direzione Agricoltura” infatti, la valutazione di alcune caratteristiche del suolo deve essere effettuata a intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall’impianto) e su almeno due siti dell’appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l’altro nelle posizioni meno disturbate dell’appezzamento.

ID Punto	E	N	Localizzazione
1	679160	4325995	Ombreggiata sotto i pannelli
2	679186	4325949	Soleggiata
3	680176	4325917	Ombreggiata sotto i pannelli
4	680217	4325951	Soleggiata
5	680660	4326658	Ombreggiata sotto i pannelli
6	680684	4326782	Soleggiata

Tabella 2 - Indicazione punti di monitoraggio

Le coordinate dei punti di campionamento indicate sono da considerare sempre suscettibili di rivalutazione in campo sulla base alla effettiva possibilità di campionamento nel punto indicato; tali coordinate, infatti, sono indicazioni generali per la realizzazione del campionamento in posizione ombreggiata e soleggiata e, pertanto, si deve tenere quindi conto di qualsiasi ingombro o condizione che non rende possibile il campionamento per motivi di praticità e/o di sicurezza degli operatori e delle opere impiantistiche.

Questo principio vale non solo per la matrice suolo, ma anche per il campionamento dell’acqua e per il monitoraggio degli altri indicatori discussi nel presente elaborato.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

Le campagne di monitoraggio successive alla prima dovranno interessare punti il più possibile adiacenti a quelli già interessati dal precedente prelievo del suolo (di cui sopra sono state fornite le coordinate), al fine di effettuare un monitoraggio su aree con caratteristiche simili e ottenere dati che possano fornire informazioni circa la condizione del terreno nel corso del tempo.

### 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
<b>Tessitura</b>	(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;
<b>Contenuto in scheletro in percentuale sul volume</b>	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;
<b>pH</b>	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);

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

<b>Carbonio organico</b>	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;
<b>Fosforo assimilabile</b>	lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità di fosforo utilizzabile dalle colture vegetali;
<b>Rapporto carbonio organico/azoto</b>	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;
<b>Azoto totale</b>	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;
<b>Capacità di scambio cationico (CSC)</b>	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;
<b>Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)</b>	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;
<b>Tasso di saturazione basico (TSB)</b>	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;
<b>Carbonati totali</b>	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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 11

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

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cromo totale;
- 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: due campagne durante le fasi di cantiere;
- PO: una volta l'anno per i primi tre anni e successivamente una campagna ogni cinque anni.


### 2.3.2. Metodica GR – 2

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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 12

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 in modo da essere univocamente individuati durante la fase di monitoraggio. Per ogni profilo pedologico sono forniti i seguenti dati: dati generali come il codice progetto, il codice identificativo dell'osservazione, il nome del rilevatore, la data, la denominazione del sito di osservazione, il tipo di osservazione; le caratteristiche dell'ambiente circostante come quota, esposizione, pendenza, uso del suolo, materiali parentali, substrato, geomorfologia, pietrosità superficiale, rocciosità, rischio di inondazione, aspetti superficiali, erosione e deposizione, falda, drenaggio interno, profondità del suolo, permeabilità del suolo; le caratteristiche degli orizzonti come la denominazione dell'orizzonte, i limiti (profondità dei limiti superiore e inferiore, tipo e andamento), l'umidità, il colore, le screziature, cristalli-noduli-concrezioni, la reazione all'acido cloridrico, la tessitura e le classi tessitura e granulometrica, lo scheletro, la capacità di ritenuta idrica (AWC), la permeabilità, la 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:

- uno superficiale rappresentativo dell'orizzonte superficiale (orizzonte A) da 10 a 40 cm;
- uno sottosuperficiale rappresentativo dell'orizzonte profondo (orizzonte B) da 60 a 80 cm;

I campioni A e B (superficiale e sottosuperficiale) verranno sottoposti all'analisi di laboratorio secondo il set analitico previsto per la metodica GR1 (Tabella 3 + parametri inorganici e organici).


I campioni di terreno degli orizzonti A e B vengono preparati eliminando sul posto le frazioni  
E-Prima s.r.l. – Via Manganelli 20/G 95030 Nicolosi (CT) tel. 095 914116 - 333/9533392 - P. IVA 05669850876 mail: info@e-prima.eu

14

granulometriche più grossolane e conservati in contenitori di vetro sui quali vengono riportate, su un'etichetta, le informazioni relative all'area studiata, il nome del campione, la data e l'orario di campionamento. Tutti i campioni verranno prelevati in duplice copia, di cui una verrà analizzata e l'altra resterà chiusa per ulteriori successive verifiche. L'attrezzatura necessaria in questa fase comprende diversi strumenti, tra cui le trivelle manuali e altri eventuali utensili per effettuare gli scavi, il GPS per la geolocalizzazione dei punti di monitoraggio, l'acqua distillata, il termometro, kit per la misurazione del pH, bussola con inclinometro, secchi in plastica, bilancino, altro materiale come cilindri graduati e spruzzette in plastica e tavole di Munsell (soil color charts). I reagenti da includere in tale fase sono l'acetone, reattivi per SAR e l'HCl.

Al termine di ogni campagna verranno redatte le schede di fine campagna con il resoconto delle attività svolte, i parametri rilevati, un report fotografico e i risultati ottenuti.

Comune: <b>Crotone-Scandale</b>	Provincia: <b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 13

Tale metodica sarà applicata solo nella fase AO.

## 2.4. Monitoraggio componente acqua

### 2.4.1. Riferimenti normativi

Secondo le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA, i riferimenti normativi nazionali a cui fare riferimento per il monitoraggio delle acque sono:

- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante “I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni” (Tipizzazione, Analisi delle pressioni e degli impatti e individuazione dei corpi idrici).
- DM 14/04/2009, n. 56 – Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”;
- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”;
- D. Lgs. 13 ottobre 2010 n. 190 “Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino;
- D. Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l’analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 08/10/2010, n. 260 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.

### 2.4.2. Acque superficiali

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 dal D.M. 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015, che hanno modificato il D.Lgs. 152/2006 a sua volta recepente la Direttiva 2000/60/CE, nota come “Direttiva Quadro sulle Acque” (*Water Framework Directive*).

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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

- *Elementi di Qualità Biologica (EQB):*

- macroinvertebrati attraverso il calcolo dell'indice STAR\_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione);
- macrofite attraverso il calcolo dell'indice trofico IBMR (Indice Biologico delle Macrofite nei Fiumi);
- diatomee mediante l'indice ICMi (Indice multimetrico di Intercalibrazione);
- fauna ittica valutata attraverso l'indice ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche).

Per ciascun elemento, mediante il confronto del valore assunto dall'elemento di qualità biologica (EQB) con delle condizioni di riferimento (RC), si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), che stabilisce la qualità del corpo idrico non in valore assoluto, ma in modo tipo-specifico in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d'acqua.

- *Elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici*

A supporto degli EQB si considerano i parametri chimico-fisici indicati nell'allegato 1 del D.M. 260/2010, che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMEco). I parametri sono:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale
- Ossigeno disciolto

Di seguito vengono riportate le indicazioni per una corretta gestione dei campioni per la determinazione dei quattro parametri che definiscono il LIMEco.

Parametro	Tipo di contenitore	Conservazione	Tempo massimo di conservazione
Azoto ammoniacale	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Azoto nitrico	Polietilene, vetro	Refrigerazione	48 ore
Fosforo totale	Polietilene, vetro	Aggiunta di H2SO4 fino a pH < 2 e refrigerazione	1 mese
Ossigeno disciolto (misura in situ con elettrodo)	-	-	Misura "in situ", analisi immediata
Ossigeno disciolto (Metodo di Winkler)	Vetro	Aggiunte dei reattivi di Winkler sul posto	24 ore

(Fonte: *Metodi analitici per le acque – Metodi di campionamento – APAT IRSA-CNR. Tabella 2*)

Comune: <b>Crotone-Scandale</b>	Provincia: <b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>	

Come indicato nel D.M. 260/2010, il LIMeco di ciascun campionamento si ottiene dalla media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella Tabella 4.1.2/a di seguito riportata.

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
<b>Parametro</b>						
100-O <sub>2</sub> % sat.	Soglie**	≤  10	≤  20	≤  40	≤  80	>  80
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

\* Punteggio da attribuire al singolo parametro

\*\* Le soglie di concentrazione corrispondenti al Livello 1 sono state definite sulla base delle concentrazioni osservate in campioni (115) prelevati in siti di riferimento (49), appartenenti a diversi tipi fluviali. In particolare, tali soglie, che permettono l'attribuzione di un punteggio pari a 1, corrispondono al 75° percentile (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, e Ossigeno disciolto) o al 90° (Fosforo totale) della distribuzione delle concentrazioni di ciascun parametro nei siti di riferimento. I siti di riferimento considerati fanno parte di un database disponibile presso CNR-IRSA.

- *Sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del D.M. 260/10 e del D.Lgs. 172/2015)*

Per esse si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA).

In linea generale, la determinazione dei parametri analitici richiede un preciso trattamento dei campioni di acqua (conservazione in bottiglie scure o chiare in plastica o in vetro, tempo massimo di determinazione dei parametri dal momento del campionamento, temperatura di conservazione del campione) che varia in funzione del parametro e che pertanto è responsabilità degli operatori che effettuano il campionamento e l'analisi in laboratorio attenzionare.

	CAS	Sostanza	SQA-MA <sup>(1)</sup> (µg/l)	
			Acque superficiali interne <sup>(1)</sup>	Altre acque di superficie <sup>(2)</sup>
1	7440-38-2	<b>Arsenico</b>	10	5
2	2642-71-9	<b>Azinfos etile</b>	0,01	0,01
3	86-50-0	<b>Azinfos metile</b>	0,01	0,01
4	25057-89-0	<b>Bentazone</b>	0,5	0,2
5	95-51-2	<b>2-Cloroanilina</b>	1	0,3
6	108-42-9	<b>3-Cloroanilina</b>	2	0,6
7	106-47-8	<b>4-Cloroanilina</b>	1	0,3
8	108-90-7	<b>Clorobenzene</b>	3	0,3
9	95-57-8	<b>2-Clorofenolo</b>	4	1
10	108-43-0	<b>3-Clorofenolo</b>	2	0,5
11	106-48-9	<b>4-Clorofenolo</b>	2	0,5

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



12	89-21-4	<b>1-Cloro-2- nitrobenzene</b>	1	0,2
13	88-73-3	<b>1-Cloro-3- nitrobenzene</b>	1	0,2
14	121-73-3	<b>1-Cloro-4- nitrobenzene</b>	1	0,2
15	-	<b>Cloronitrotolueni<sup>(4)</sup></b>	1	0,2
16	95-49-8	<b>2-Clorotoluene</b>	1	0,2
17	108-41-8	<b>3-Clorotoluene</b>	1	0,2
18	106-43-4	<b>4-Clorotoluene</b>	1	0,2
19	74440-47-3	<b>Cromo totale</b>	7	4
20	94-75-7	<b>2,4 D</b>	0,5	0,2
21	298-03-3	<b>Demeton</b>	0,1	0,1
22	95-76-1	<b>3,4-Dicloroanilina</b>	0,5	0,2
23	95-50-1	<b>1,2 Diclorobenzene</b>	2	0,5
24	541-73-1	<b>1,3 Diclorobenzene</b>	2	0,5
25	106-46-7	<b>1,4 Diclorobenzene</b>	2	0,5
26	120-83-2	<b>2,4-Diclorofenolo</b>	1	0,2
27	62-73-7	<b>Diclorvos</b>	0,01	0,01
28	60-51-5	<b>Dimetoato</b>	0,5	0,2
29	76-44-8	<b>Eptaclor</b>	0,005	0,005
30	122-14-5	<b>Fenitrothion</b>	0,01	0,01
31	55-38-9	<b>Fention</b>	0,01	0,01
32	330-55-2	<b>Linuron</b>	0,5	0,2
33	121-75-5	<b>Malation</b>	0,01	0,01
34	94-74-6	<b>MCPA</b>	0,5	0,2
35	93-65-2	<b>Mecoprop</b>	0,5	0,2
36	10265-92-6	<b>Metamidofos</b>	0,5	0,2
37	7786-34-7	<b>Mevinfos</b>	0,01	0,01
38	1113-02-6	<b>Ometoato</b>	0,5	0,2
39	301-12-2	<b>Ossidemeton-metile</b>	0,5	0,2
40	56-38-2	<b>Paration etile</b>	0,01	0,01
41	298-00-0	<b>Paration metile</b>	0,01	0,01
42	93-76-5	<b>2,4,5 T</b>	0,5	0,2
43	108-88-3	<b>Toluene</b>	5	1
44	71-55-6	<b>1,1,1 Tricloroetano</b>	10	2
45	95-95-4	<b>2,4,5-Triclorofenolo</b>	1	0,2
46	120-83-2	<b>2,4,6-Triclorofenolo</b>	1	0,2
47	5915-41-3	<b>Terbutilazina (incluso metabolita)</b>	0,5	0,2
48	-	<b>Composti del Trifenilstagno</b>	0,0002	0,0002
49	1330-20-7	<b>Xileni<sup>(5)</sup></b>	5	1
50		<b>Pesticidi singoli<sup>(6)</sup></b>	0,1	0,1
51		<b>Pesticidi totali<sup>(7)</sup></b>	1	1

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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

## 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.

(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	

Oltre la valutazione dello Stato Ecologico, il D.M. 260/10, che è stato in parte modificato dal D. Lgs. 172/2015, prevede la valutazione dello Stato Chimico mediante la determinazione delle sostanze inquinanti incluse nell'elenco di priorità (Tab.1/A del D.M. 260/2010).

N	NUMERO CAS	(1)	Sostanza	(µg/l)		
				SQA-MA <sup>(2)</sup> acque superficiali interne <sup>(3)</sup>	SQA-MA <sup>(2)</sup> altre acque di superficie <sup>(4)</sup>	SQA-CMA <sup>(5)</sup>
1	15972-60-8	P	<b>Alaclor</b>	0,3	0,3	0,7
2	85535-84-8	PP	<b>Alcani, C10-C13, cloro</b>	0,4	0,4	1,4
3		E	<b>Antiparassitari ciclodiene</b>	Σ= 0,01	Σ= 0,005	
	309-00-2		<b>Aldrin</b>			
	60-57-1		<b>Dieldrin</b>			
	72-20-8		<b>Endrin</b>			
	465-73-6		<b>Isodrin</b>			
4	120-12-7	PP	<b>Antracene</b>	0,1	0,1	0,4

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

5	1912-24-9	P	<b>Atrazina</b>	0,6	0,6	2,0
6	71-43-2	P	<b>Benzene</b>	10 (6)	8	50
7	7440-43-9	PP	<b>Cadmio e composti (in funzione delle classi di durezza)<sup>(7)</sup></b>	≤0,08(Classe 1) 0,08(Classe 2) 0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5)	0,2	(Acque interne) ≤0,45 (Classe 1) 0,45 (Classe 2) 0,6 (Classe 3) 0,9 (Classe 4) 1,5 (Classe 5)
8	470-90-6	P	<b>Clorfenvinfos</b>	0,1	0,1	0,3
9	2921-88-2	P	<b>Clorpirifos (Clorpirifos etile)</b>	0,03	0,03	0,1
10		E	<b>DDT totale(8)</b>	0,025	0,025	
	50-29-3	E	<b>p.p'-DDT</b>	0,01	0,01	
11	107-06-2	P	<b>1,2-Dicloroetano</b>	10	10	
12	75-09-2	P	<b>Diclorometano</b>	20	20	
13	117-81-7	P	<b>Di(2-etilesilftalato)</b>	1,3	1,3	
14	32534-81-9	PP	<b>Difeniletere bromato (sommatoria congeneri 28, 47, 99,100, 153 e 154)</b>	0,0005	0,0002	
15	330-54-1	P	<b>Diuron</b>	0,2	0,2	1,8
16	115-29-7	PP	<b>Endosulfan</b>	0,005	0,0005	0,01 0,004 (altre acque di sup)
17	118-74-1	PP	<b>Esaclorobenzene</b>	0,005	0,002	0,02
18	87-68-3	PP	<b>Esaclorobutadiene</b>	0,05	0,02	0,5
19	608-73-1	PP	<b>Esaclorocicloesano</b>	0,02	0,002	0,04 0,02(altre acque di sup)
20	206-44-0	P	<b>Fluorantene</b>	0,1	0,1	1
21		PP	<b>Idrocarburi policiclici aromatici (9)</b>			
	50-32-8	PP	<b>Benzo(a)pirene</b>	0,05	0,05	0,1
	205-99-2	PP	<b>Benzo(b)fluorantene</b>	Σ=0,03	Σ=0,03	
	207-08-9	PP	<b>Benzo(k)fluoranthene</b>			
	191-24-2	PP	<b>Benzo(g,h,i)perylene</b>	Σ=0,002	Σ=0,002	
	193-39-5	PP	<b>Indeno(1,2,3-d)pyrene</b>			
22	34123-59-6	P	<b>Isoproturon</b>	0,3	0,3	1,0

Comune:

**Crotone-Scandale**

Provincia:

**Crotone**

 Denominazione: **San Biagio**

23	7439-97-6	PP	<b>Mercurio e composti</b>	0,03	0,01	0,06
24	91-20-3	P	<b>Naftalene</b>	2,4	1,2	
25	7440-02-0	P	<b>Nichel e composti</b>	20	20	
26	84852-15-3	PP	<b>4- Nonilfenolo</b>	0,3	0,3	2,0
27	140-66-9	P	<b>Ottifenolo(4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil-fenolo)</b>	0,1	0,01	
28	608-93-5	PP	<b>Pentaclorobenzene</b>	0,007	0,0007	
29	87-86-5	P	<b>Pentaclorofenolo</b>	0,4	0,4	1
30	7439-92-1	P	<b>Piombo e composti</b>	7,2	7,2	
31	122-34-9	P	<b>Simazina</b>	1	1	4
32	56-23-5	E	<b>Tetracloruro di carbonio</b>	12	12	
33	127-18-4	E	<b>Tetracloroetilene</b>	10	10	
33	79-01-6	E	<b>Tricloroetilene</b>	10	10	
34	36643-28-4	PP	<b>Tributilstagno composti (Tributilstagno catione)</b>	0,0002	0,0002	0,0015
35	12002-48-1	P	<b>Triclorobenzeni (10)</b>	0,4	0,4	
36	67-66-3	P	<b>Triclorometano</b>	2,5	2,5	
37	1582-09-8	P	<b>Trifluralin</b>	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 decretolgislativo.


(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 CaCO<sub>3</sub>/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO<sub>3</sub>/l e Classe 5: ≥200 mg CaCO<sub>3</sub>/l.

(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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 20

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) Triclorobenzoni: 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	

Per il monitoraggio delle acque superficiali la frequenza di monitoraggio sarà la seguente:

- Fase Ante Operam: una campagna
- Fase Corso d'Opera: una campagna
- Fase Post Operam: una campagna/anno per i primi due anni e poi una campagna ogni 5 anni

I parametri che si propone di valutare sono:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Fosforo totale
- Ossigeno disciolto
- Torbidità
- pH
- Conducibilità
- TDS (Solidi Totali Disciolti)
- TSS (Solidi Totali Sospesi) .

Nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA – Indirizzi specifici: Ambiente idrico", si specifica che per i "corpi idrici di riferimento" o in generale quelli che devono essere monitorati ai sensi della normativa di settore, la frequenza e la durata di monitoraggio dovranno adeguatamente integrarsi con quanto previsto dalla normativa di settore, considerando le specifiche finalità delle indagini mirate al controllo degli effetti determinati dalla realizzazione/esercizio dell'opera". Qualora dovessero verificarsi manifestazioni di instabilità dei parametri analitici valutati, si dovrà rivalutare la possibilità di effettuare il monitoraggio con frequenze più ravvicinate per comprendere meglio i cambiamenti a carico dei corpi idrici e prevedere gli eventuali interventi da mettere in atto.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

Le coordinate sono le seguenti:

ID Punto	E	N
1	676944	4328696
2	676180	4328216
3	679360	4327653
4	677845	4326943

Tabella 6 - Indicazione punti di monitoraggio

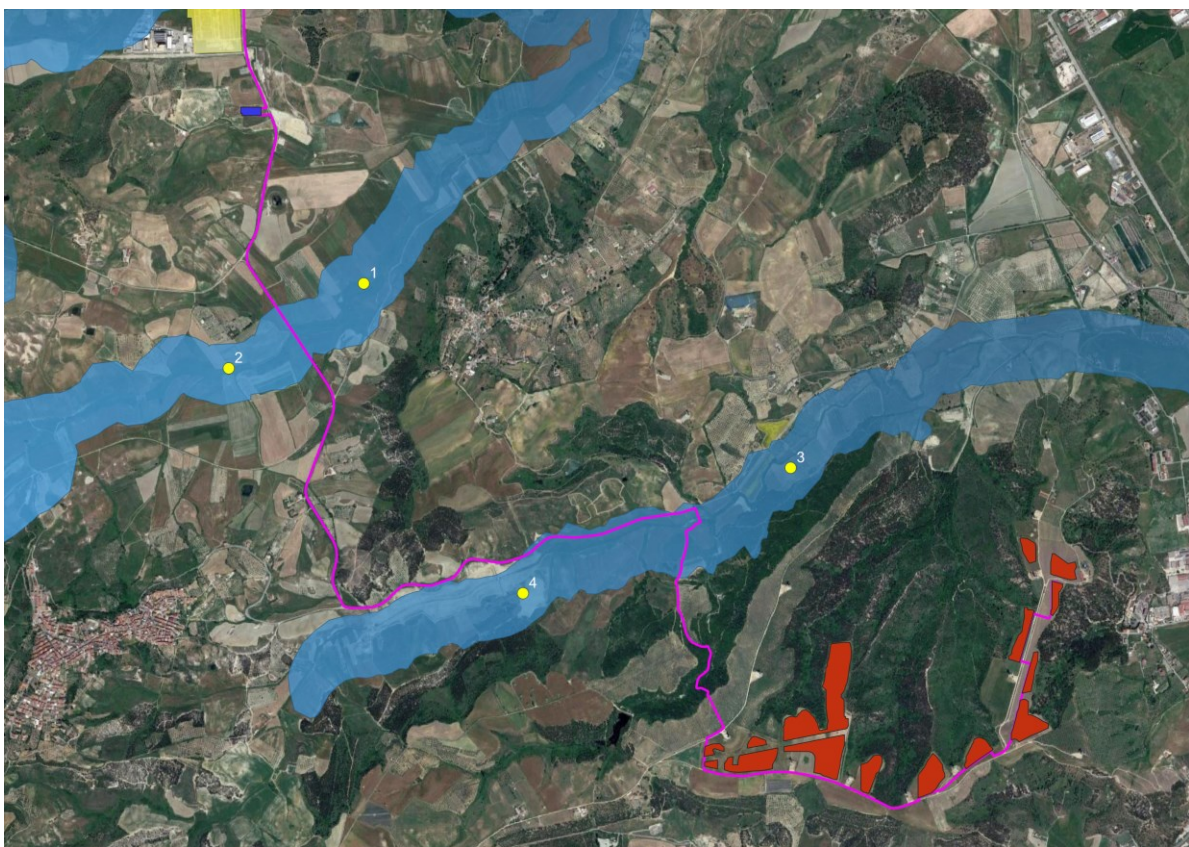


Figura 3 - Localizzazione punti di monitoraggio acque

Tali punti di monitoraggio permetteranno di determinare lo stato qualitativo dei corsi d'acqua "Fosso del Passovecchio" e "Fosso Lampos". Nessuno dei due corsi d'acqua rientra tra i 32 bacini significativi identificati nel Piano di Tutela delle Acque regionale.

Il bacino significativo più vicino all'impianto è quello del fiume Esaro di Crotona, distante dall'impianto circa 900 m verso est e, quindi non interferente con esso. Al fine di valutare lo stato

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

qualitativo del bacino significativo più vicino all'impianto si effettuerà un monitoraggio ante-operam, secondo le indicazioni del DLgs 150/06 nel seguente punto:

ID Punto	E	N
5	682223	4326261

Tabella 7 - Indicazione punto di monitoraggio fiume Esaro di Crotona

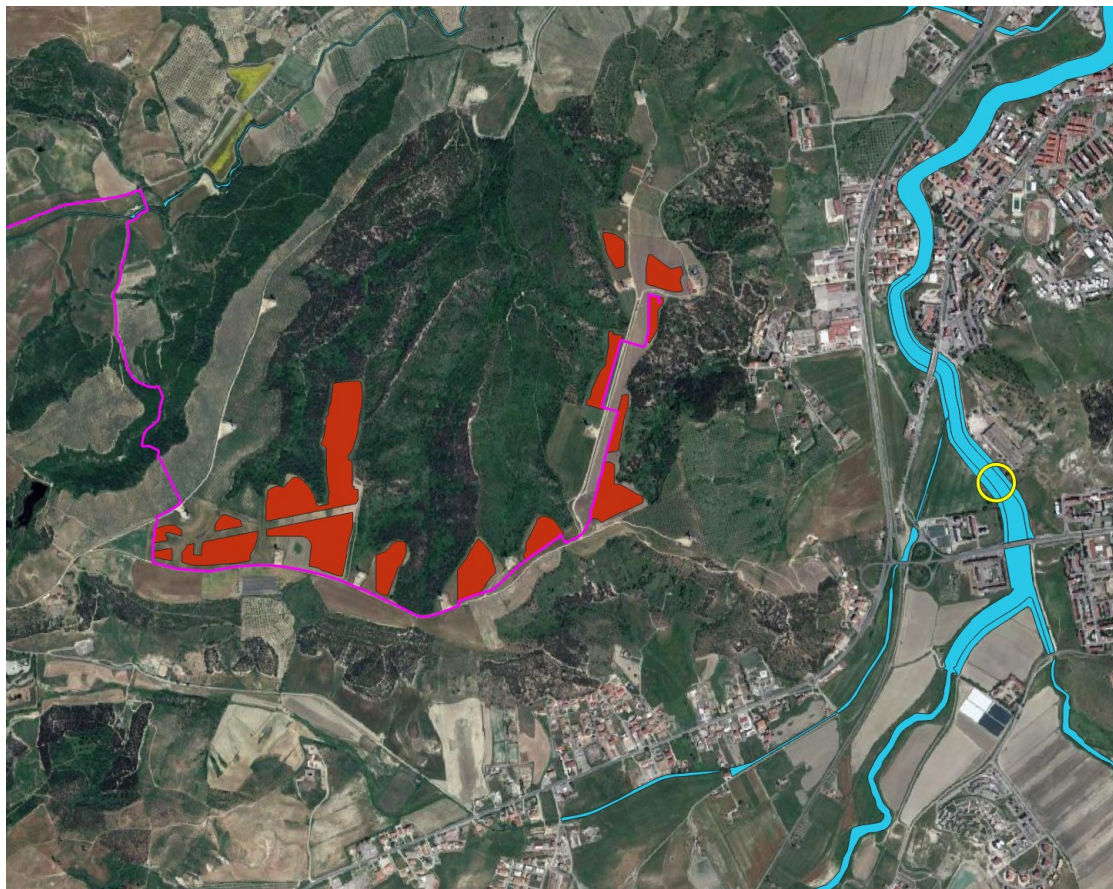


Figura 4 - Localizzazione punti di monitoraggio fiume Esaro di Crotona

### 2.4.3. Acque sotterranee

Dallo studio geologico ed idrogeologico del sito si evince che nel sito si rinviene un modello geologico composto da due litotipi prevalenti sovrapposti in reciproca continuità litostratigrafica, così composta:

1. dal piano campagna e per una profondità variabile da circa 5m ad una massima di 8 m, composto da sabbie con intercalazioni di livelli calcarenitici, dotate di elevata permeabilità e

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

pertanto caratterizzate di una buona porosità, tale da rendere possibile le formazioni di piccole falde a carattere prevalentemente stagionale;

- successivamente e per notevoli profondità, si hanno argille e limi argillosi caratterizzate da bassa permeabilità e bassa porosità. Tale formazione si comporta da strato impermeabile e non è sede per la formazione di falde idriche.

Pertanto, dallo studio geologico si evince che nell'area in oggetto si possono verificare accumuli idrici e, quindi, falde temporanee, soltanto nel primo strato (sabbie e calcareniti), essendo queste, dotate di elevata porosità. Tali falde saranno, pertanto, temporanee superficiali e legate esclusivamente ed in modo diretto agli apporti idrici meteorici durante gli eventi piovosi. Si ribadisce, quindi, che nel sito non vi sono apporti idrici sotterranei derivanti da bacini di alimentazione provenienti da zone limitrofe o da monte o da altre falde interconnesse. Tale affermazione non si riferisce alla falda profonda (artesiane), la quale si colloca ad elevata profondità, e comunque separata dalla superficie da uno spesso strato di argilla compatta e impermeabile la quale ne impedisce ogni interazione diretta con l'ambiente superficiale.

Pertanto, la parte direttamente influenzabile da eventuali percolati o altre sostanze potenzialmente inquinanti provenienti dalla superficie, interessa soltanto la porzione di sottosuolo poco profonda (i primi 8-10 m. dal p.c.), cioè le falde temporanee direttamente legate agli eventi meteorici stagionali individuate nel primo strato (sabbie e calcareniti).

Al fine di effettuare il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee, presenti nella suddetta formazione geologica, e valutarne quindi lo stato qualitativo attuale (ante operam) e futuro (post operam) in relazione all'impianto fotovoltaico in progetto, per come previsto dalla normativa vigente, sono stati previsti due punti di captazione e prelievo idrico da sottoporre a periodiche analisi chimiche di laboratorio.

I due punti di prelievo consisteranno nella realizzazione di due fori di sondaggio attrezzati con appositi piezometri, tali da consentire il prelievo, con appositi contenitori sterili, dell'acqua di falda. I prelievi verranno effettuati all'inizio del monitoraggio, prima della realizzazione dell'impianto fotovoltaico (prelievo zero) e successivamente alla realizzazione dell'impianto, con cadenza annuale.

I campioni prelevati verranno, quindi, sottoposti ad apposite analisi di laboratorio, in ottemperanza alla normativa vigente, al fine di rilevare le eventuali variazioni dello stato chimico dell'acqua di falda sotterranea derivante da infiltrazioni provenienti dalla superficie.

I due punti di prelievo verranno disposti nelle posizioni geografiche di seguito indicate:

ID Punto	E	N	Profondità
1	680704	4326396	8 m
2	679654	4326368	5 m

Tabella 8 - Indicazione punto di monitoraggio acque sotterranee

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



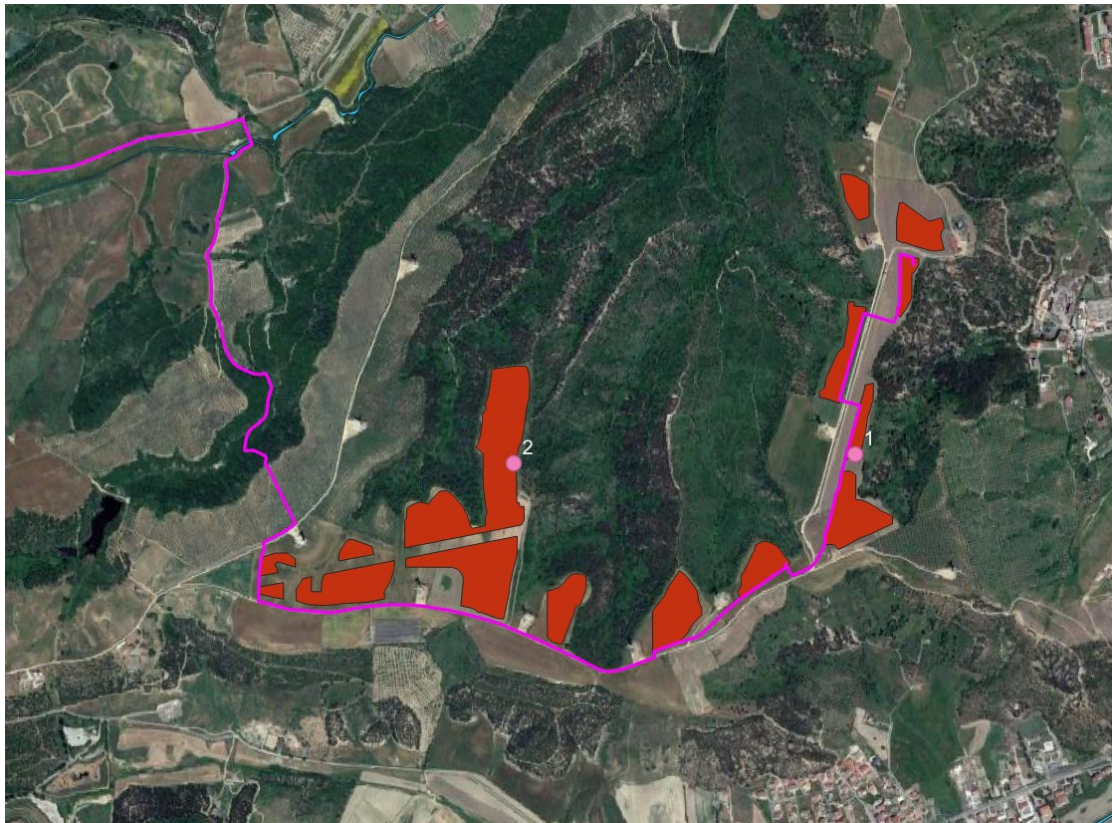


Figura 5 – Localizzazione punti di monitoraggio acque sotterranee

### 2.1.1. Consumi di acqua

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 lavar ruote 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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

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.

## 2.2. Monitoraggio flora

Nel contesto del progetto saranno previste misure di mitigazione, compensazione e rinaturalizzazione e si rispetteranno tutti gli accorgimenti per ridurre gli impatti del progetto nei confronti della vegetazione. Lungo la fascia di mitigazione perimetrale è previsto l'impianto di specie arboreo/arbustivo; fra le specie arboree saranno utilizzate *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Ceratonia siliqua* e *Olea europea*, mentre fra le essenze arbustive saranno impiantate *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Crategus monogyna*, *Pistacia lentiscus* ed *Erica arborea*. Sarà inoltre presente un'area di rinaturalizzazione con piante di *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Crategus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Ceratonia siliqua*, *Olea europea*. Il monitoraggio della flora, previsto nel presente piano di monitoraggio e da effettuarsi nella fase Post Operam, consiste nella valutazione dei popolamenti di piante spontanee che potrebbero potenzialmente crescere nell'area di progetto. I transetti lungo i quali realizzare il monitoraggio della flora sono indicati nella Figura e Tabella successive.

Il monitoraggio della flora sarà così realizzato:

- Fase Corso d'Opera: 1 campagna in primavera/estate

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

- Fase Post Operam: - 1 campagna/anno in primavera-estate per i primi 3 anni di esercizio, successivamente 1 campagna in primavera/estate ogni 5 anni (come specificato nelle “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 specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna).

Ogni transetto previsto per il monitoraggio della flora ha una lunghezza di circa 90-100 metri. Dal punto di inizio transetto al punto di fine transetto, indicati con numeri progressivi, si dovranno raccogliere informazioni relative alle specie presenti, corredando l’analisi a una documentazione fotografica e georeferenziando i transetti percorsi. Questa operazione è utile perché consente di effettuare un confronto tra le specie censite e indicate nello Studio Botanico Faunistico e quelle riscontrate in fase di esercizio dell’opera.

Il rilievo delle specie vegetali dovrà inoltre evidenziare se le specie osservate sono specie protette o a rischio estinzione (secondo le liste rosse IUCN, delle quali si rimanda a una spiegazione più approfondita al paragrafo 2.6 sul monitoraggio della fauna) o se si tratta di specie alloctone.

Ogni organismo vegetale per il quale è stata possibile la determinazione della specie dovrà essere indicato con la nomenclatura binomia, ovvero con l’indicazione del genere (in maiuscolo) e della specie (in minuscolo). Qualora non si riuscisse a identificare la specie, si dovranno censire gli organismi osservati mediante un’indicazione del taxon (la categoria o l’entità di qualsiasi grado come genere, famiglia, ordine), il più prossimo possibile alla specie, al quale può essere ricondotto l’organismo.

ID Transetto	E	N
1	679051	4325933
2	679380	4326050
3	680196	4325864
4	680841	4326950

Tabella 9 - Indicazione transetti di monitoraggio fauna

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

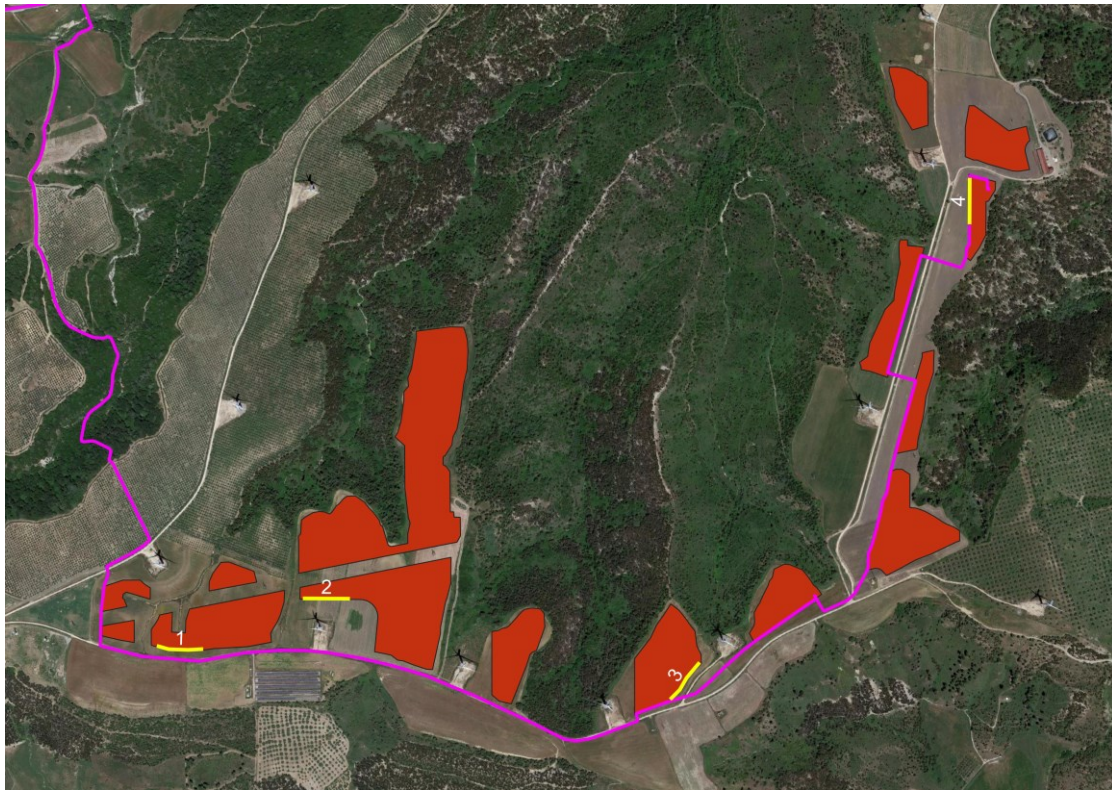


Figura 6 – Localizzazione transetti per monitoraggio flora

Correlando il monitoraggio della flora con quello del terreno, è importante sottolineare che durante il monitoraggio del suolo secondo la metodica GR-1, l'osservazione del suolo e la registrazione dei dati relativi alla copertura vegetale, può essere utile anche al monitoraggio della flora. In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative sulla vegetazione.


### 2.2.1. Manutenzione del verde

Il piano di manutenzione si rende necessario per il completamento delle opere, e risulta strumento essenziale per garantire il mantenimento dei risultati raggiunti con la realizzazione dell'intervento di riqualificazione.

È previsto un piano di manutenzione quinquennale. In generale la prima fase di gestione, relativa ai due anni successivi alla realizzazione, è da considerarsi di assestamento dell'area a verde nel suo complesso. Successivamente ai primi due anni, la manutenzione può considerarsi ordinaria.

La manutenzione del materiale vegetale per i primi due cicli vegetativi segue l'intento di garantire l'attecchimento; pertanto, si porrà attenzione a provvedere all'eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte, e ad assicurare il corretto approvvigionamento idrico alle piante.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 28

### Manutenzione area mitigazione e compensazione

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni, eventualmente di soccorso;
- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta sottoposta a trapianto);
- potature di formazione;
- spollonature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestanti con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

### Gestione delle infestanti

Lungo la fascia perimetrale e tra gli arbusti la gestione delle infestanti sarà effettuata per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di piccola trattrice e trincia erba/erpice, decespugliatore.

### Interventi di manutenzione primo e secondo anno

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 intervento annuo di potatura di formazione e di rimozione del secco di tutti gli alberi di nuovo impianto;
- N° 2 verifiche dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario sulle alberature;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);
- N° 1 intervento di apertura e n° 1 intervento di chiusura dell'impianto.

### Interventi di manutenzione successivi al secondo anno fino al quinto

Gli interventi da eseguire annualmente e ove necessario più volte nel corso dell'anno consistono:

- N° 3 (indicativamente) sarchiature lungo i filari della fascia perimetrale;
- N° 1 intervento di reintegrazione delle fallanze;
- N° 1 interventi di concimazione della fascia arborea perimetrale con concimi organici a lenta cessione;
- N° 1 intervento annuo di spollonatura sugli olivi della fascia di mitigazione;
- N° 3 interventi di rimozione dalla vegetazione infestante con lavorazione meccanica (trattrice e trinciaerba/erpice);
- N° 1 verifica dei pali tutori e dei legacci con consolidamento al fusto;
- N° 1 intervento di controllo fitosanitario ed eventuale intervento antiparassitario;

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 29

- N° 2 interventi di irrigazione.

Alla fine del terzo anno dovranno essere rimossi i pali tutori.

### 2.3. 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: <b>Crotone-Scandale</b>	Provincia: <b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>	

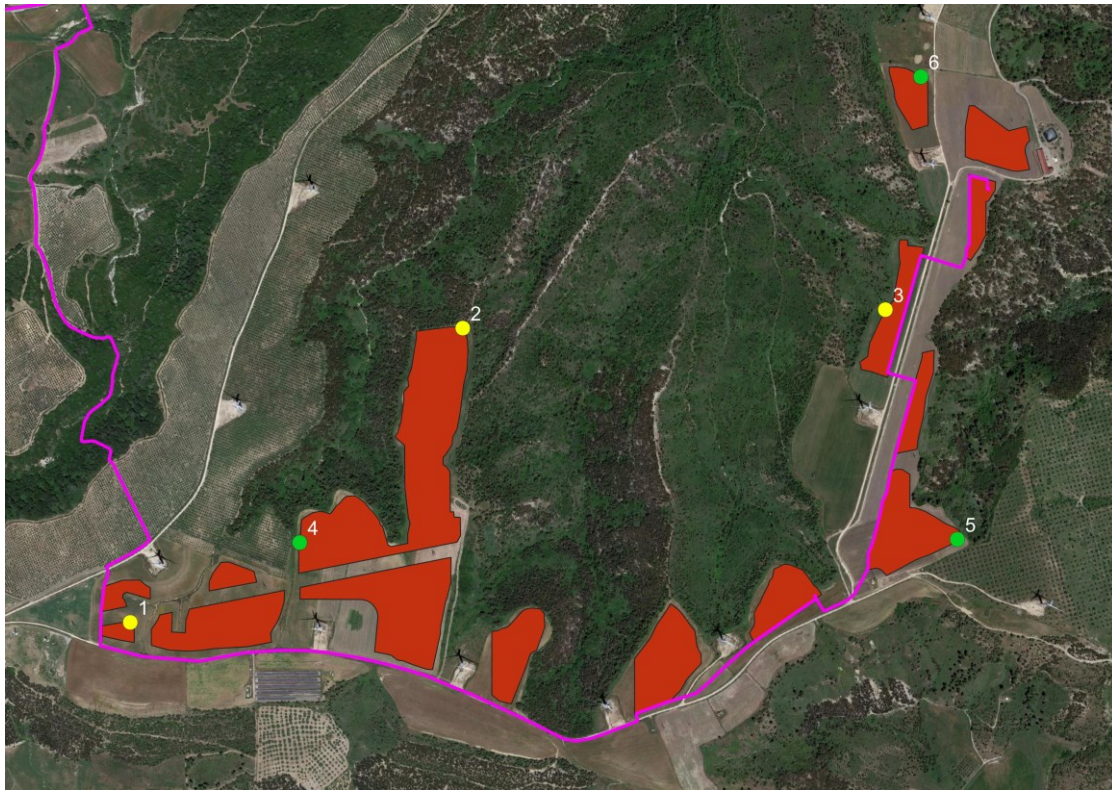


Figura 7 – Localizzazione dei nidi artificiali (giallo) e bat box (verde)

ID Punto	E	N	Profondità
1	678937	4325996	Nido artificiale
2	679692	4326663	Nido artificiale
3	680650	4326705	Nido artificiale
4	679322	4326177	Bat Box
5	680814	4326184	Bat Box
6	680731	4327233	Bat Box

Tabella 10 – Localizzazione nidi artificiali e bat box

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

- Caratterizzare in fase di Ante Operam (AO) delle comunità faunistiche presenti nell'area per valutare gli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica;
- In Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si verificheranno le comunità faunistiche presenti per evitare l'insorgere di variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica delle comunità rispetto a quanto rilevato in AO;
- Verifica dell'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. Verranno quindi controllati i nidi e le bat box per valutarne l'occupazione da parte degli animali.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 31

### Indicazioni operative per l'installazione delle Bat box

Il nido va montato su un palo ad almeno 4 metri di altezza. Se la temperatura media a luglio è 30-35°C, il nido deve essere posizionato all'ombra in modo tale che la luce diretta del sole lo raggiunga per non più di 6 ore; se invece la temperatura media a luglio è inferiore ai 27°C il nido deve essere esposto alla luce per almeno 10 ore al giorno.

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:

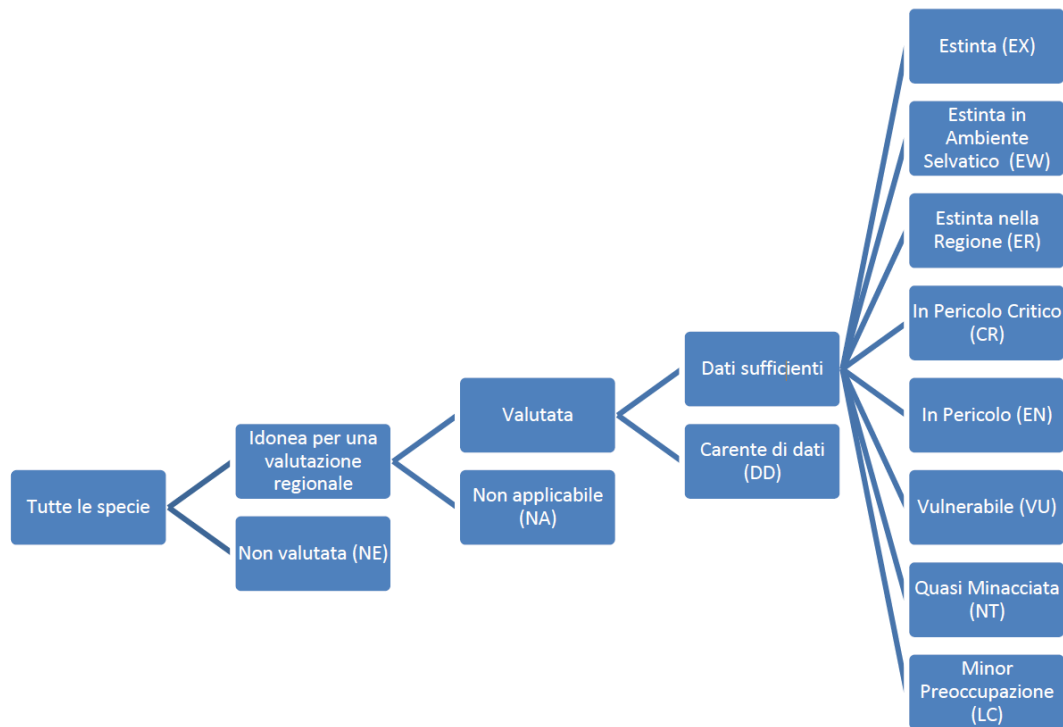
Attività	Metodica	Descrizione
Avifauna	F – 1	Monitoraggio mediante transetti di identificazione diretta (visivo) e indiretta (sonoro)
Rettili	F – 2	Monitoraggio tramite transetti
Chiroteri	F – 3	Monitoraggio per mezzo del bat – detector
Conigli selvatici	F – 4	Monitoraggio mediante pellet count e diretto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

Tabella 11 – Metodiche di monitoraggio

Come nel caso della flora, ogni individuo per il quale è stata possibile la determinazione della specie dovrà essere indicato con la nomenclatura binomia e, anche in questo contesto se non è possibile l'identificazione della specie dovrà essere indicato il taxon il più prossimo possibile alla specie al quale può essere ricondotto l'organismo. Per ogni specie che verrà individuata nel corso delle campagne di monitoraggio viene individuata l'iscrizione all'elenco delle specie inserite in All. 1 della direttiva 2009/147/CE e il livello di classificazione nelle liste rosse italiane IUCN, acronimo di International Union for Conservation of Nature, un'organizzazione non governativa fondata nel 1948 con lo scopo di tutelare la biodiversità, l'ambiente e favorire lo sviluppo sostenibile. In questo contesto sono state create le "Liste Rosse", documenti realizzati grazie al lavoro di ricercatori su scala globale e contenenti informazioni circa lo stato di conservazione delle specie animali e vegetali. Le specie vengono così classificate sulla base di specifici criteri come il numero di individui, il successo riproduttivo e la struttura delle comunità, rispetto al rischio di estinzione e associando, per ciascuna di esse, una delle seguenti sigle:

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			





Le categorie CR, EN e VU rientrano tra le “Categorie di Minaccia”.

### 2.3.1. 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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>
<b>GA</b>	Generico avvistamento
<b>MC</b>	Maschio in canto o attività territoriale
<b>IV</b>	Individuo in volo di spostamento
<b>NI</b>	Nidiata o giovane appena involato
<b>AR</b>	Attività riproduttiva (individuo con imbeccata o con materiale per il nido)
<b>M</b>	Maschio
<b>F</b>	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. Le frequenze del monitoraggio per l'avifauna sono indicate nel paragrafo 3.4. Nella fase di cantiere (Corso d'Opera) la frequenza di monitoraggio sarà maggiore in quanto deve essere necessario valutare se, rispetto le fasi Ante Operam e Post Operam, le fasi di cantiere possono arrecare disturbo alla fauna presente (correlate ad esempio al rumore o a un maggior traffico veicolare).

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

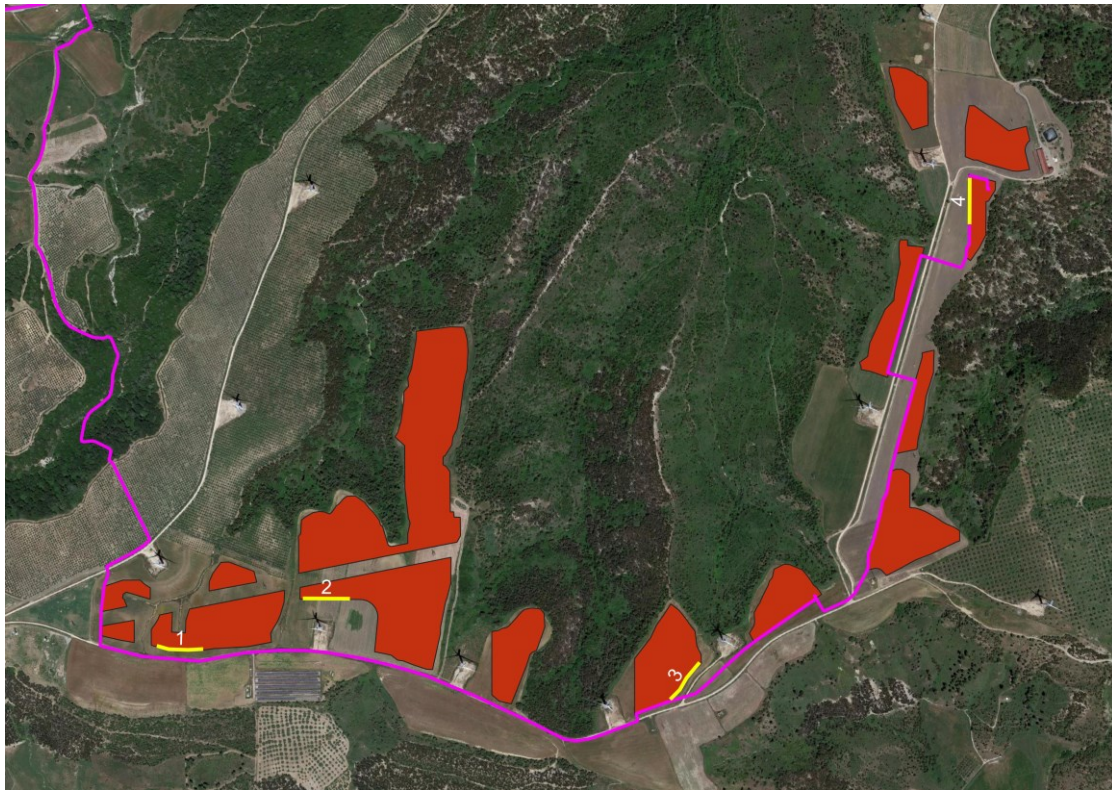


Figura 8 – Localizzazione transetti per il monitoraggio fauna

ID Transetto	E	N
1	679051	4325933
2	679380	4326050
3	680196	4325864
4	680841	4326950


Tabella 12 – 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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 35

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.

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.

### 2.3.2. 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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 36

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 una volta l'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, là dove sarà possibile, fotografie dell'area indagata e delle specie annotate sulla scheda (eventualmente andranno prese le loro dimensioni).

I transetti 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;
- 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:

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

Comune: <b>Crotone-Scandale</b>	Provincia: <b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>	

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 37

### 2.3.3. Monitoraggio fauna – metodica F-3

Il censimento dei Chiroteri avverrà una volta l'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 e verrà attivato lo strumento per registrare le frequenze di emissione dei chiroteri che vanno da 14.000 Hz a 100.000 Hz, al di là del range dell'orecchio umano che percepisce, al massimo, 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.

Il numero totale di chiroteri presenti in una data area può essere espresso sommando le osservazioni condotte ai singoli roost: se il totale viene diviso per la superficie dell'area di studio, si otterrà la densità di chiroteri presenti (Kunz et al., 1996).

Inoltre, come nel caso dell'avifauna, sarà importante effettuare una valutazione dell'occupazione delle Bat Box poste all'interno delle aree di progetto da parte dei chiroteri.

### 2.3.4. 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 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.

#### 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.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

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.

### 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, 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.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 39

### 2.3.5. 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.

### 2.4. 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.

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.

Si specifica inoltre che gli stessi accorgimenti relativi alla gestione dei rifiuti previsti per la fase di cantiere saranno adottati anche nella fase di smantellamento dell'impianto.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 40

## 2.5. 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 PM<sub>10</sub> ed al PM<sub>2,5</sub>. 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 (NO<sub>x</sub>, 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 PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), in prossimità di ricettori critici posti lungo 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<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, Benzene).

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 41

### 2.5.1. 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.

### 2.5.2. 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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
CO	1h	mg/m <sup>3</sup>	Media su 8 ore / media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Nox	1h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PTS	24h	µg/m <sup>3</sup>	media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM10	24h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM2,5	1h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
SO2	1h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
O3	1h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Benzene	1h	µg/m <sup>3</sup>	media su 1 h ovvero media settimanale	Automatico (mezzo mobile)

Tabella 13 – Parametri di monitoraggio per misure di tipo A

Ad essi si aggiungono anche i metalli pesanti (indicati nelle 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.), ovvero Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn. Tali parametri potranno essere determinati mediante mezzi mobili o stazioni skypost fisse. Per l'esecuzione dei campionamenti delle PTS e delle PM<sub>10</sub> si farà uso di campionatori sequenziali semiautomatici gravimetrici. 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 <sup>2</sup>
Umidità relativa	%
Pressione aria	Kpa

Tabella 14 – Parametri meteorologici di monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato, per le fasi Ante Operam e Post Operam, sia all'interno dell'area in oggetto sia in prossimità di uno dei recettori che potrebbero essere interessati da una eventuale alterazione della qualità dell'atmosfera, come mostrato nella seguente figura.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

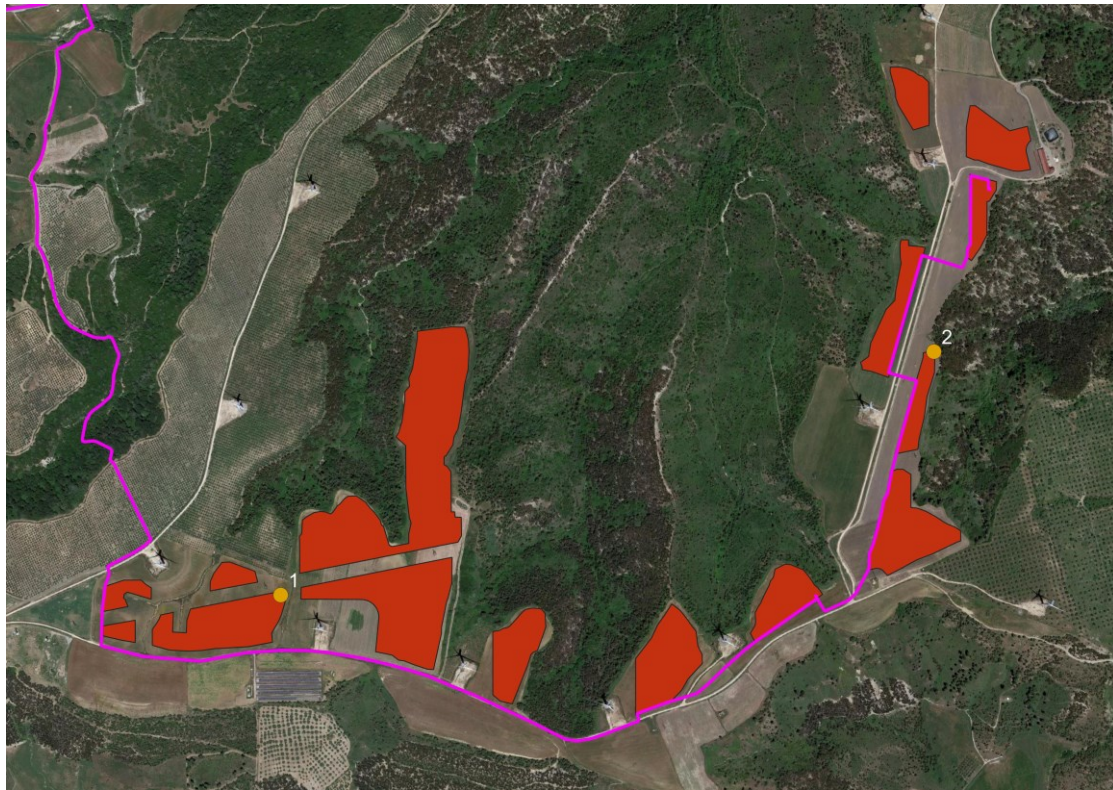


Figura 9 – Identificazioni punti di monitoraggio qualità dell'aria

ID Transetto	E	N
1	680758	4326610
2	679276	4326058

Tabella 15 – Indicazione punti di monitoraggio


### 2.5.3. 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 della durata di 7 gg. La determinazione dei parametri verrà realizzata nei punti mostrati nella Figura 9.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 44

#### 2.5.4. 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.

In tale fase, i punti di monitoraggio dovranno essere scelti in funzione dell'avanzamento del cantiere, nei punti più delicati e nelle aree maggiormente interessate dai cambiamenti apportati all'ambiente circostante. Pertanto, al fine di rendere efficiente il monitoraggio della qualità dell'aria in tale fase, la determinazione dei parametri previsti dovrà omogeneizzarsi alle aree logistiche di cantiere. I punti di monitoraggio scelti dovranno quindi essere georiferiti e riportati in specifici report di campagna.

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

Il monitoraggio post-operam riguarda la fase di avvio in esercizio dell'opera. In tale fase il monitoraggio dell'atmosfera, previsto con riferimento agli standard di qualità e ai valori limite previsti dalla normativa vigente, assicura il controllo dei livelli di concentrazione nelle aree e nei punti ricettori soggetti a maggiore impatto. Si ritiene sufficiente per la fase post-operam una campagna di monitoraggio ogni 5 anni di vita dell'impianto della durata di due settimane. I punti di monitoraggio da realizzare in tale fase potranno essere gli stessi indicati per la fase AO.

### 2.6. 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 sui campi fotovoltaici. 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:

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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Per il monitoraggio ambientale e climatico si propone di effettuare i rilevamenti nel seguente punto:

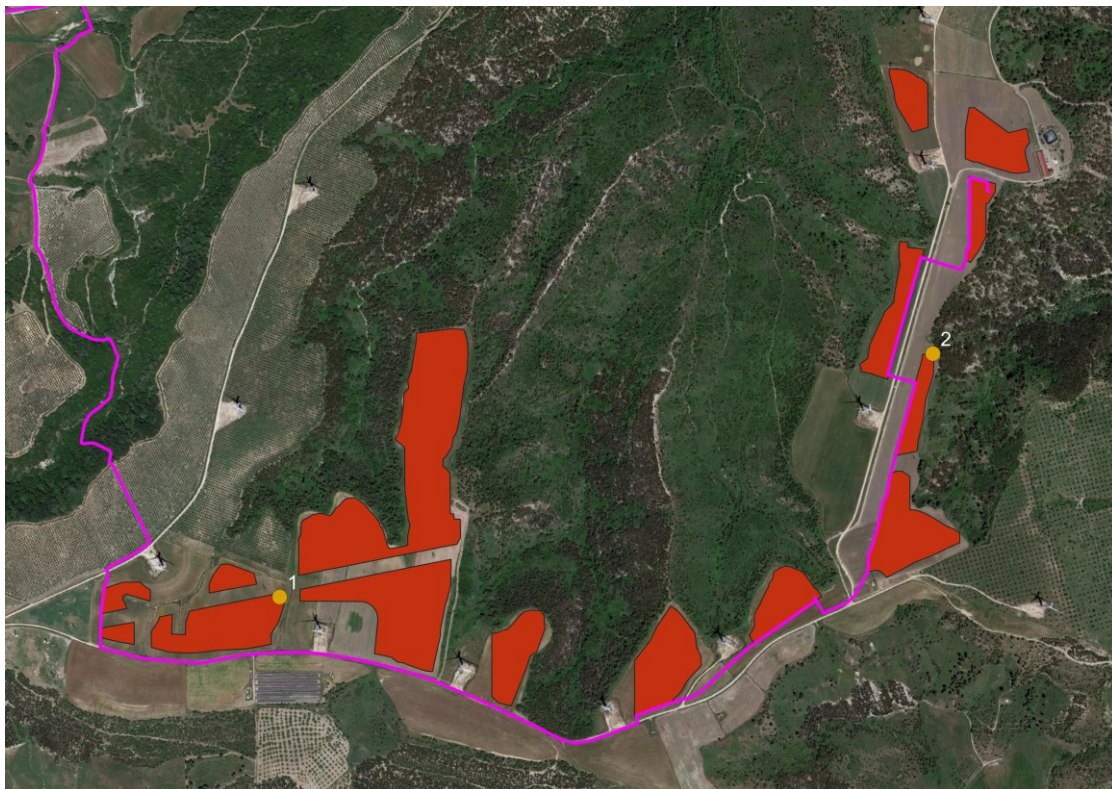



Figura 10 – Identificazioni punti di monitoraggio ambientale e climatico

ID Transetto	E	N
1	680758	4326610
2	679276	4326058

Tabella 16 – Indicazione punti di 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.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 46

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.

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 per 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 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 e tale da non risentire condizionamenti ambientali esterni che inficiano la misura (momenti di ombre, riparo dal vento...). 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;
- Selezione della pressione atmosferica relativa e assoluta;
- Indicazione della pluviometrica in mm;
- Indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o all'ultimo azzeramento;
- Indicazione della direzione del vento;
- Indicazione dei valori meteorologici;
- Funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 47

- Memorizzazione valori massimo e minimo;
- Funzione di risparmio energetico;
- Valori di irraggiamento.

## 2.7. 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:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			



	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 48

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  $20^{\circ}\text{C}$ ;
- Pressione: con precisione 1 hPa fino a  $60^{\circ}\text{C}$ ;
- Umidità relativa: con precisione  $\pm 3\%$  per umidità relativa fino a 90% e  $\pm 5\%$  con umidità relativa da 90% a 100%.

Le campagne di misurazione in fase AO sono state già effettuate e si rimanda al documento *SNBSIAR04 – Studio Acustico* per maggiori dettagli.

Verranno effettuate due campagne di misurazione della durata di due giorni durante la fase di cantiere (CO) al fine di:

- verificare il rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- verificare il rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dal Comune di Crotona;
- individuare eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive (modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo);  
verificare l'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

Verrà effettuata una campagna di misurazione nel primo anno della fase di esercizio(PO) al fine di:

- verificare il rispetto dei limiti di legge secondo quanto previsto dal documento *SNBSIAR04 – Studio Acustico*.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

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.

ID Punto	E	N
1	680896	4326992

Tabella 17 – Indicazione punti di monitoraggio acustico

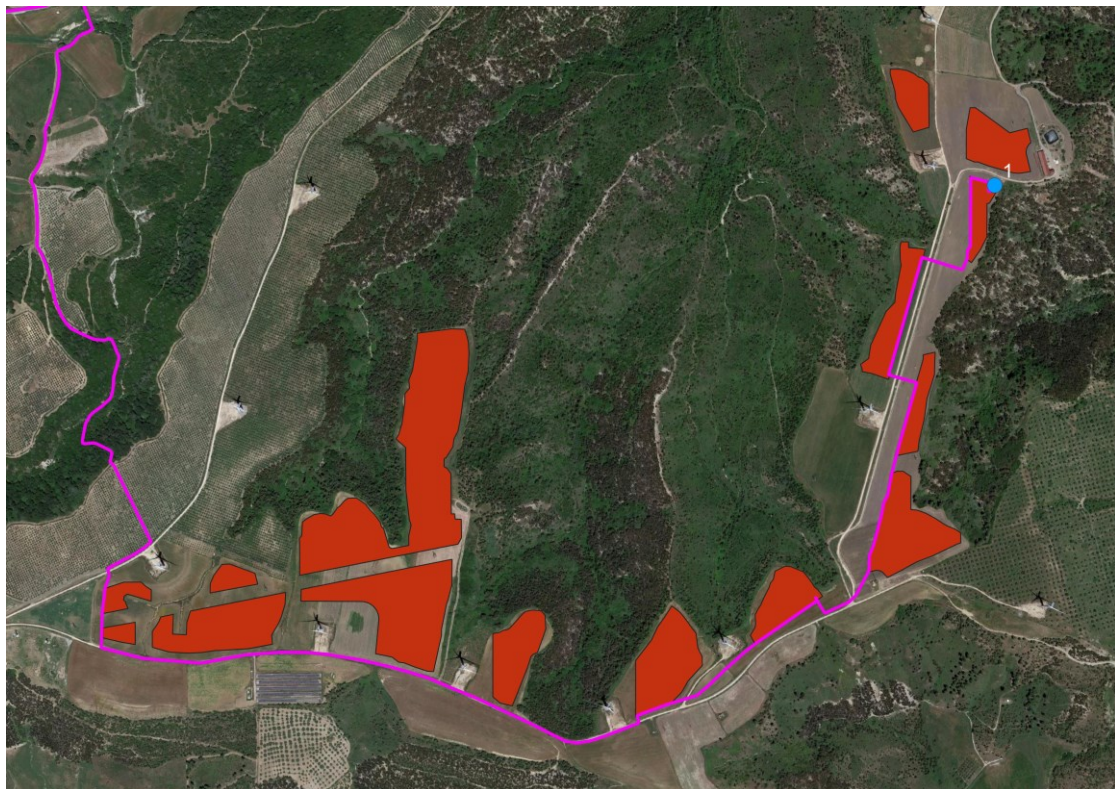


Figura 11- Localizzazione stazione di monitoraggio acustico.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

### 3. Tabelle riepilogative monitoraggi componenti

#### 3.1. Suolo

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Chimico – fisico	Rif. Tabella 3	1 campagna	2 campagne	1 campagna ogni 5 anni
Pedologico	Caratteristiche degli orizzonti	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/anno per i primi due anni e poi una campagna ogni 5 anni
Acque sotterranee	Rif. Tabella 4 Rif. Tabella 5	1 campagna		1 campagna/anno
Lavaggio pannelli				In fase di manutenzione

#### 1.1. Flora

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Acque superficiali	Analisi qualitative delle specie riscontrate		1 Campagna in primavera/estate	1 campagna/anno per i primi 3 anni e poi una campagna ogni 5 anni

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

## 1.2. Fauna

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Avifauna	Cfr. paragrafo 2.3.1	1 in primavera/ estate 1 in inverno	1 campagna	Per tutta la durata di vita dell'impianto 1 campagna primavera/ estate
Erpetofauna	Cfr. paragrafo 2.3.2	1 primavera/ estate	1 primavera/ estate	Per tutta la durata di vita dell'impianto 1 in primavera/ estate
Chiroteri	Cfr. paragrafo 2.3.3	1 primavera- estate (ore notturne)	1 primavera- estate (ore notturne)	Per tutta la durata di vita dell'impianto 1 in primavera- estate (ore notturne)
Conigli	Cfr. paragrafo 2.3.4	tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 in primavera/ estate	tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 in primavera/ estate	Per tutta la durata di vita dell'impianto tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo 1 in primavera/ estate

## 1.3. Rifiuti

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

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

#### 1.4. Qualità dell'aria

Parametri	Numeri di campagne		
	AO	CO	PO
PTS, PM10, PM2,5, NO, NOX, NO2, CO, SO2, O3, Metalli pesanti, Benzene, Meteo	1 campagna da 7 giorni	1 campagna da 14 giorni da svolgere a cadenza trimestrale e/o in concomitanza con le attività di cantiere	1 campagna da 14 giorni a cadenza trimestrale il primo anno di esercizio e poi ogni 5 anni di vita dell'impianto


#### 1.5. 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

#### 1.6. Acustica

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Acustico	Dati emissione acustica	già eseguite	2 campagne di due giorni durante la fase di cantiere	1 campagna di misurazione nel primo anno di funzionamento

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			

	Tipo: Documentazione di Progetto	
	Titolo: <b>Piano di monitoraggio ambientale</b>	
	Rev. 1 – novembre 2022	Pag. 53

## Bibliografia

- Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) All. A. 30 - Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094) - Regione Siciliana Assessorato Territorio e Ambiente - Dipartimento dell'Ambiente Servizio 3 "Assetto Del Territorio E Difesa Del Suolo".
- Belli M, Patriarca M, Segà M (Ed.). Guida Eurachem. Terminologia per le misurazioni analitiche – Introduzione al VIM 3. Traduzione italiana. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2013. (Rapporti ISTISAN 13/41).
- Buraschi E., Buzzi F., Garibaldi L., Lugliè A., Legnani E., Morabito G., Oggioni A., Pozzi S., Salmaso N., Tartari G. – “Protocollo per il campionamento di fitoplancton in ambiente lacustre” – ISPRA.
- Kunz T. H., Thomas D. W., Richards G. C., Tidemann C. R., Pierson E. D., Racey P. A., 1996. Observational Techniques for Bats. In: Wilson D. E., Cole F. R., Nichols J. D., Rudran R., Foster M. S. (Eds.), Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals. Washington e Londra, Smithsonian Institution Press: 105-114.
- Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra. Regione Piemonte – Direzione Agricoltura.
- 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 (Capitoli 1-2-3-4-5) - Rev.1 del 16/06/2014.
- 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 specifici per componente/fattore ambientale.
- P. Agnelli, A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli e P. Genovesi, 2004. “Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia” – Quaderni di conservazione della natura”.
- Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.
- Viterale L., Oppedisano R., “L'importanza delle analisi del terreno nella fertilizzazione delle colture agrarie”, ARSSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, Collana Informativa 2011.

Comune:	<b>Crotone-Scandale</b>	Provincia:	<b>Crotone</b>
Denominazione: <b>San Biagio</b>			