



REGIONE SICILIANA
Città Metropolitana di Catania
COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DELLA POTENZA DI PICCO DI 181,6 MWp E POTENZA DI IMMISSIONE 150 MW E
DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE
NEI COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA (CT)**

Proponente:



INNOVAZIONE AGRISOLARE SRL
CORSO GIACOMO MATTEOTTI, 1
20121 MILANO (MI)
CF/P.IVA 12275870967
PEC: innovazioneagrisolaresrl@pec.it

Progettazione:



Cesit Ingegneria S.r.l.
C.da Monte Cenere s.n
Belpasso (CT) CAP 95032
CF/P.IVA 03438580874
info@cesit.it



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

DATA	FORMATO	SCALA	LIVELLO PROGETTAZIONE	REV.	VISTO	ELABORATO
Dicembre 2023	A4					AVIURAM-VIA05-001

PROGETTAZIONE	Progettista Dott. Ing. Igor Giuffrida	Consulente Ambientale PhD Ing. Salvatore Cartarrasa
----------------------	---	---

INDICE

1. PREMESSA	4
1.1. Inquadramento territoriale e localizzazione dell'opera	4
2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	7
2.1. Obiettivi generali del Piano (PMA).....	7
2.2. Attività di monitoraggio ambientale.....	8
2.2.1. Corpi idrici superficiali	8
2.2.2. Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli.....	14
2.2.3. Monitoraggio delle emissioni acustiche.....	15
2.2.4. Monitoraggio fauna ed avifauna.....	17
2.2.4.1. Monitoraggio fauna –metodica F-1.....	18
2.2.4.2. Monitoraggio fauna – metodica F-2.....	21
2.2.4.3. Monitoraggio fauna – metodica F-3.....	22
2.2.4.4. Monitoraggio fauna - metodica F-4.....	23
2.2.4.5. Pellet count.....	23
2.2.4.6. Conteggio diretto con faro	24
2.2.4.7. Analisi ed elaborazione dati	24
2.2.5. Monitoraggio qualità dell'aria.....	25
2.2.5.1. Riferimenti normativi.....	26
2.2.5.2. Tipologie di misura	26
2.2.5.3. Monitoraggio stato ante- operam (AO)	27
2.2.5.4. Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)	28
2.2.5.5. Monitoraggio in fase di esercizio dell'opera (Post Operam PO).....	28
2.2.5.6. Parametri da rilevare	29
2.2.6. Monitoraggio rifiuti.....	30
2.2.7. Sistema di monitoraggio ambientale e clima	31
2.2.7.1. Monitoraggio del microclima.....	34
2.2.8. Monitoraggio componente suolo.....	36
2.2.8.1. Metodica GR – 1	38
2.2.8.2. Metodica GR – 2	40
3. TABELLE RIEPILOGATIVE MONITORAGGI COMPONENTI.....	43
3.1. Acque.....	43
3.2. Acustica	43
3.3. Fauna.....	43
3.4. Qualità dell'aria	44
3.5. Rifiuti.....	44
3.7. Suolo.....	45

Indice delle figure

<i>Figura 1. Localizzazione impianto su CTR.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2. Localizzazione impianto su ortofoto</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3. Localizzazione tracciato cavidotto su CTR.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4. Localizzazione tracciato cavidotto su ortofoto</i>	<i>6</i>
<i>Figura 5. Punti di monitoraggio delle acque.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6. Posizione punti di osservazione delle emission acustiche</i>	<i>17</i>
<i>Figura 7. Posizione transetti.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8. Posizione rilevatori qualità dell'aria.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 9. Posizione rilevatori clima e ambiente.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 10. Stazioni rilevatori microclima.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 11. Punti di monitoraggio Suolo</i>	<i>38</i>

Indice delle tabelle

<i>Tabella 1. Tab. 1/B del DM 260/10.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 2. Tab. 1/A del DM 260/10.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabella 3. Coordinate punti</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 4. Coordinate punti di osservazione emissioni acustiche</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 5. Specie monitorate.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 6. Codici di avvistamento</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 7. Posizione transetti.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 8. Parametri di monitoraggio per misure di tipo A</i>	<i>26</i>
<i>Tabella 9. Parametri metereologici di monitoraggio</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 10. Parametri Monitoraggio qualità dell'aria.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 11. Parametri Monitoraggio clima e ambiente</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 12. Coordinate punti di monitoraggio del microclima</i>	<i>34</i>
<i>Tabella 13. Normative nazionali componente suolo</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 14. Coordinate Punti di monitoraggio Suolo.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 15. Parametri chimico – fisici del suolo</i>	<i>38</i>

1. PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) costituisce un documento unitario contenente le fasi di gestione e monitoraggio, relativo a tutti i fattori ambientali da controllare, relativamente ai quali sono riportati i parametri ed i sistemi unificati di prelievo, trasporto e misura dei campioni, le frequenze di misura e i sistemi di restituzione dei dati.

Questo analizza tutti i fattori ambientali da sottoporre a monitoraggio nel tempo.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali e in conformità alle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA”.

1.1. Inquadramento territoriale e localizzazione dell’opera

L’area su cui sorgerà l’impianto ricade all’interno dei territori comunali di Ramacca e Castel di Iudica a circa 7,5 km in direzione nord nord-est dal centro abitato di Ramacca e circa 2,5 km dal centro abitato di Castel di Iudica, in zone attualmente occupate da terreni agricoli e prive di agglomerati residenziali.

Il sito risulta accessibile dalla viabilità stradale costituita dalla S.P. 102 II (ex T.R. Franchetto-Bellone), dalla S.P. 107 e dalla viabilità locale che da queste si dirama.

Nella cartografia del Catasto Terreni l’area di impianto ricade nelle seguenti particelle:

Comune di Ramacca (CT)

Foglio 65 Particelle: 35, 22, 56, 36, 14, 18, 16, 76, 78, 47, 17, 29, 2, 46, 49, 74, 80, 77, 79, 72, 41, 6, 13;

Foglio 66 Particelle: 1, 117, 16, 44, 45, 46, 47, 48, 85, 81, 80, 11, 149, 148, 147, 146, 150, 153 F, 154 F, 98, 155, 57, 135, 4, 89, 92, 134, 136, 8, 158, 10, 160 F, 5, 126;

Foglio 67 Particella: 16;

Foglio 68 Particella: 12.

Comune di Castel di Iudica (CT)

Foglio 24 Particelle: 103, 104, 105, 108, 97;

Foglio 25 Particella: 492;

Foglio 40 Particelle: 100, 102, 108, 131, 98, 9, 64, 65, 63, 153, 20, 21, 22, 101, 103, 19, 27, 2, 5, 120, 76, 29, 55, 58, 66, 84, 92, 81, 3, 4, 83, 91, 119, 80, 82, 90, 75, 25, 133, 26, 132, 134, 107, 16, 86, 79, 13, 55, 54, 142, 128, 129, 126, 15, 127, 143 F, 77, 78;

Foglio 41 Particelle: 37, 65, 66, 67, 119, 120, 21, 22, 63, 18, 97, 94, 98, 16, 71, 29, 51, 52, 117, 118 F, 56, 109, 144;

Foglio 42 Particelle: 18, 19, 27, 28, 29, 78, 79, 80, 30, 31, 32, 21, 22, 57, 46, 49, 23, 73;

Foglio 43 Particella: 7.

Il tracciato del cavidotto scorrerà lungo la S.P. 102 II, la SS 288 e alcuni brevi tratti su terreni privati da asservire per il passaggio della linea AT.

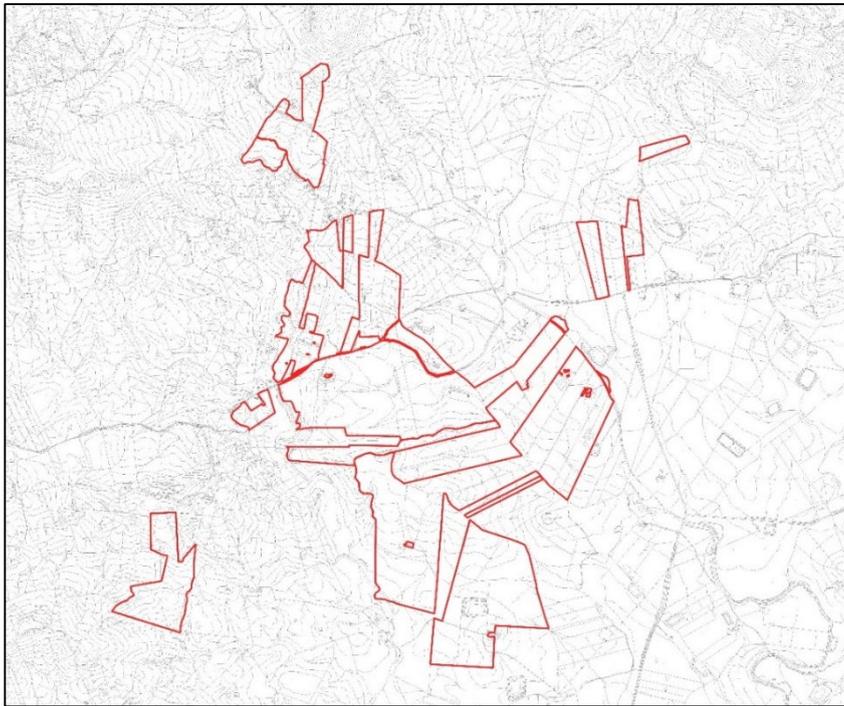


Figura 1. Localizzazione impianto su CTR

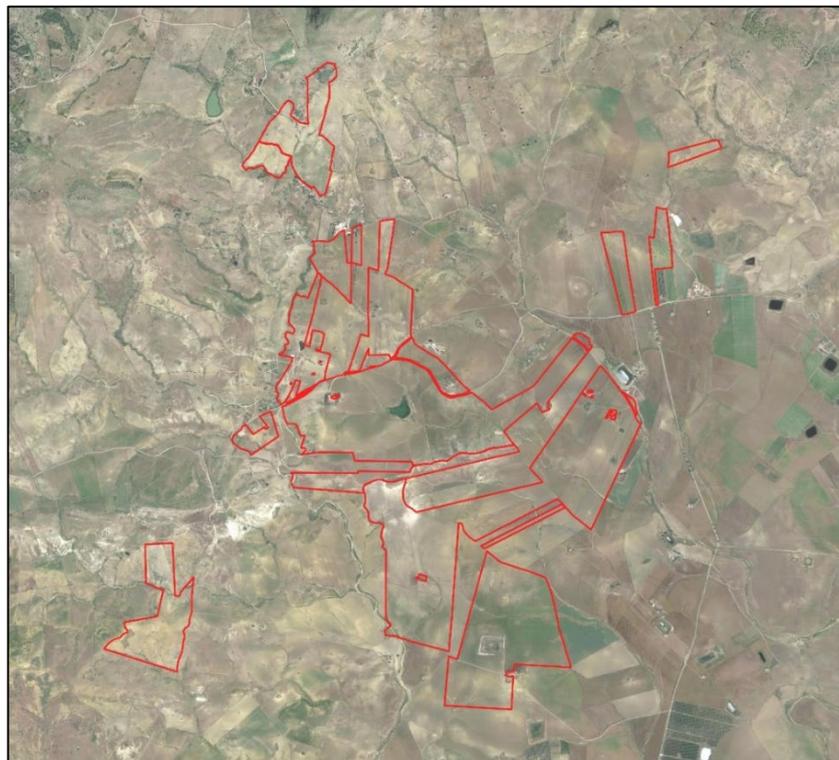


Figura 2. Localizzazione impianto su ortofoto

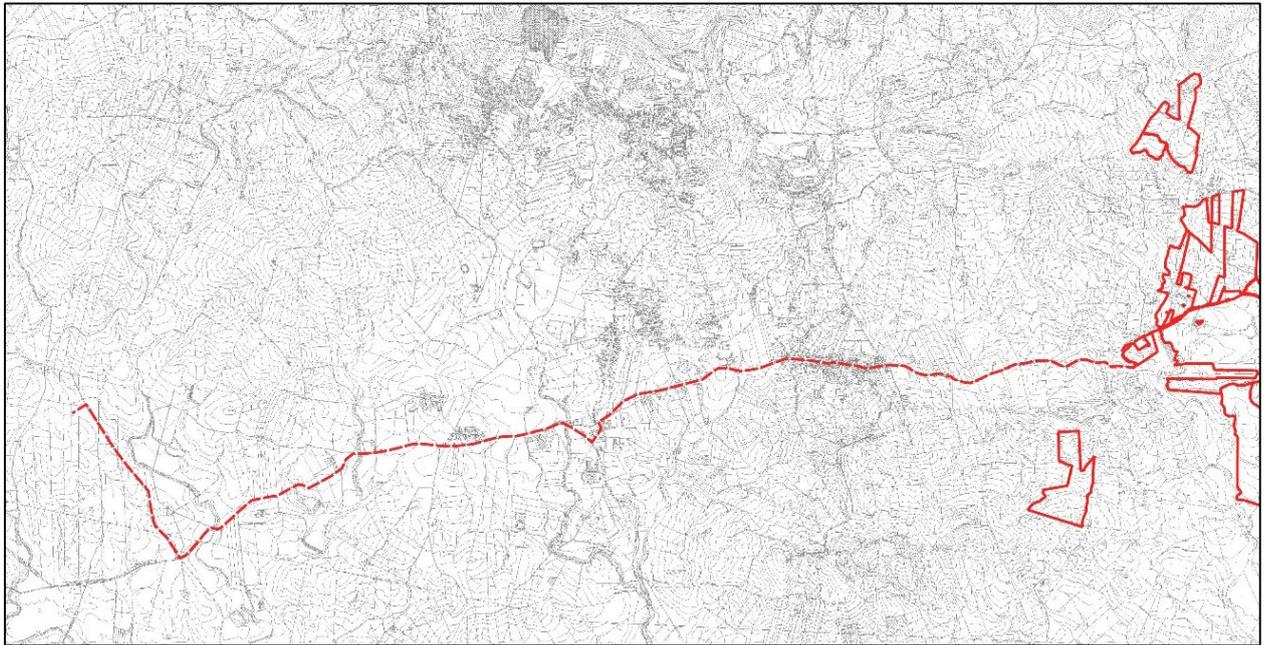


Figura 3. Localizzazione tracciato cavidotto su CTR



Figura 4. Localizzazione tracciato cavidotto su ortofoto

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1. Obiettivi generali del Piano (PMA)

Obiettivo generale del monitoraggio ambientale, come già accennato in premessa, è il controllo degli impatti reali prodotti da un intervento antropico realizzata in un determinato ambito geografico, così come è previsto dal D.Lgs. 152/2006 s.m.i.

La norma richiede in sintesi che ove siano previsti o siano ipotizzabili impatti significativi conseguenti alla realizzazione delle opere, debbano essere verificati periodicamente, tramite l'analisi di adeguati indicatori, la sussistenza e l'effettivo peso ambientale degli impatti già evidenziati nell'ambito delle procedure in materia di valutazione dell'impatto ambientale, oppure di eventuali ulteriori impatti imprevisi.

In attesa dell'emanazione di criteri e linee guida specifiche (di cui all'art. 7, comma 8 della succitata L.P. 17/2013), è utile considerare le linee guida per la Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza statale di cui al documento "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali, 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., Ministero dell'Ambiente e del Territorio pubblicate il 21/01/2018)*]. *Indirizzi metodologici generali - rev.1 del 16/06/2014*].

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., infatti, il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del SIA.

Per questo le suddette Linee guida prevedono che l'attività di monitoraggio copra le fasi "ante-operam", "in corso d'opera" e "post-operam".

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 PMA, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, in accordo con le indicazioni di ARPA Sicilia ed 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

Per la valutazione degli impatti sono state classificate le seguenti componenti da assoggettare a monitoraggio:

- corpi idrici superficiali e consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- emissioni acustiche;
- fauna ed avifauna;
- qualità dell'aria;
- rifiuti;
- suolo;
- caratteri pedologici.

Il monitoraggio sarà eseguito 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.

2.2.1. Corpi idrici 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 nel DM 260/2010.

Lo stato ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali.

Alla sua definizione concorrono:

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

Lo Stato Ecologico definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare gli elementi di qualità biologica (EQB) macroinvertebrati, attraverso il calcolo dell'indice STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione), macrofite, con il calcolo dell'indice trofico IBMR (Indice Biologico delle Macrofite nei Fiumi), diatomee, con l'indice ICMi (Indice multimetrico di Intercalibrazione) e fauna ittica, valutata attraverso l'indice ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche). Per ciascun elemento si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) che stabilisce la qualità del corpo idrico, non in valore assoluto, ma tipo-specifiche in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d'acqua.

A supporto di queste valutazioni si aggiungono i parametri chimico-fisici indicati

nell'allegato 1 del DM 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macroscrittori per lo stato ecologico (LIMEco) e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del DM 260/10 e del D.Lgs. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA)

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

N	CAS	Sostanza	SQA-MA ⁽¹⁾ (µg/l)	
			Acque superficiali interne ⁽²⁾	Altre acque di superficie ⁽³⁾
1	7440-38-2	Arsenico	10	5
2	2642-71-9	Azinfos etile	0,01	0,01
3	86-50-0	Azinfos metile	0,01	0,01
4	25057-89-0	Bentazone	0,5	0,2
5	95-51-2	2-Cloroanilina	1	0,3
6	108-42-9	3-Cloroanilina	2	0,6
7	106-47-8	4-Cloroanilina	1	0,3
8	108-90-7	Clorobenzene	3	0,3
9	95-57-8	2-Clorofenolo	4	1
10	108-43-0	3-Clorofenolo	2	0,5
11	106-48-9	4-Clorofenolo	2	0,5
12	89-21-4	1-Cloro-2- nitrobenzene	1	0,2
13	88-73-3	1-Cloro-3- nitrobenzene	1	0,2
14	121-73-3	1-Cloro-4- nitrobenzene	1	0,2
15	-	Cloronitrotolueni(4)	1	0,2
16	95-49-8	2-Clorotoluene	1	0,2
17	108-41-8	3-Clorotoluene	1	0,2
18	106-43-4	4-Clorotoluene	1	0,2
19	74440-47-3	Cromo totale	7	4
20	94-75-7	2,4 D	0,5	0,2
21	298-03-3	Demeton	0,1	0,1
22	95-76-1	3,4-Dicloroanilina	0,5	0,2
23	95-50-1	1,2 Diclorobenzene	2	0,5
24	541-73-1	1,3 Diclorobenzene	2	0,5
25	106-46-7	1,4 Diclorobenzene	2	0,5
26	120-83-2	2,4-Diclorofenolo	1	0,2
27	62-73-7	Diclorvos	0,01	0,01
28	60-51-5	Dimetoato	0,5	0,2
29	76-44-8	Eptaclor	0,005	0,005
30	122-14-5	Fenitrotion	0,01	0,01

N	CAS	Sostanza	SQA-MA ⁽¹⁾ (µg/l)	
31	55-38-9	Fention	0,01	0,01
32	330-55-2	Linuron	0,5	0,2
33	121-75-5	Malation	0,01	0,01
34	94-74-6	MCPA	0,5	0,2
35	93-65-2	Mecoprop	0,5	0,2
36	10265-92-6	Metamidofos	0,5	0,2
37	7786-34-7	Mevinfos	0,01	0,01
38	1113-02-6	Ometoato	0,5	0,2
39	301-12-2	Ossidemeton-metile	0,5	0,2
40	56-38-2	Paration etile	0,01	0,01
41	298-00-0	Paration metile	0,01	0,01
42	93-76-5	2,4,5 T	0,5	0,2
43	108-88-3	Toluene	5	1
44	71-55-6	1,1,1 Tricloroetano	10	2
45	95-95-4	2,4,5-Triclorofenolo	1	0,2
46	120-83-2	2,4,6-Triclorofenolo	1	0,2
47	5915-41-3	Terbutilazina (incluso metabolita)	0,5	0,2
48	-	Composti del Trifenilstagno	0,0002	0,0002
49	1330-20-7	Xileni(5)	5	1
50		Pesticidi singoli(6)	0,1	0,1
51		Pesticidi totali(7)	1	1

Note alla tabella

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	

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

Tabella 2. Tab. 1/A del DM 260/10

N	NUMERO CAS	(1)	Sostanza	(µg/l)		
				SQA-MA(2) acque superficiali interne (3)	SQA-MA(2) altre acquedi superficie(4)	SQA-CMA(5)
1	15972-60-8	P	Alaclor	0,3	0,3	0,7
2	85535-84-8	PP	Alcani, C10-C13, cloro	0,4	0,4	1,4
3		E	Antiparassitari ciclodiene	Σ= 0,01	Σ= 0,005	
	309-00-2		Aldrin			
	60-57-1		Dieldrin			
	72-20-8		Endrin			
	465-73-6		Isodrin			
4	120-12-7	PP	Antracene	0,1	0,1	0,4
5	1912-24-9	P	Atrazina	0,6	0,6	2,0
6	71-43-2	P	Benzene	10 (6)	8	50
7	7440-43-9	PP	Cadmio e composti	≤0,08(Classe 1) 0,08(Classe 2)	0,2	(Acque interne)
8			(in funzione delle classi di durezza)(7)	0,09 (Classe 3) 0,15 (Classe 4) 0,25 (Classe 5)		0,45 (Classe 2) 0,6
9	470-90-6	P	Clorfenvinfos	0,1	0,1	0,3
10	2921-88-2	P	Clorpirifos (Clorpirifos etile)	0,03	0,03	0,1
11		E	DDT totale(8)	0,025	0,025	
12	50-29-3	E	p.p'-DDT	0,01	0,01	
13	107-06-2	P	1,2-Dicloroetano	10	10	

N	NUMERO CAS	(1)	Sostanza	(µg/l)		
14	75-09-2	P	Diclorometano	20	20	
15	117-81-7	P	Di(2-etilesilftalato)	1,3	1,3	
16	32534-81-9	PP	Difenil etero bromato (sommatoria congeneri 28, 47,	0,0005	0,0002	
17	330-54-1	P	Diuron	0,2	0,2	1,8
18	115-29-7	PP	Endosulfan	0,005	0,0005	0,01 0,004 (altre
19	118-74-1	PP	Esaclorobenzene	0,005	0,002	0,02
20	87-68-3	PP	Esaclorobutadiene	0,05	0,02	0,5
21	608-73-1	PP	Esaclorocicloesano	0,02	0,002	0,04 0,02(altre acque di
22	206-44-0	P	Fluorantene	0,1	0,1	1
23		PP	Idrocarburi policiclici aromatici (9)			
24	50-32-8	PP	Benzo(a)pirene	0,05	0,05	0,1
25	205-99-2	PP	Benzo(b)fluorantene	Σ=0,03	Σ=0,03	
26	207-08-9	PP	Benzo(k)fluoranthene			
27	191-24-2	PP	Benzo(g,h,i)perylene	Σ=0,002	Σ=0,002	
28	193-39-5	PP	Indeno(1,2,3-d)pyrene			
29	34123-59-6	P	Isoproturon	0,3	0,3	1,0
30	7439-97-6	PP	Mercurio e composti	0,03	0,01	0,06
31	91-20-3	P	Naftalene	2,4	1,2	
32	7440-02-0	P	Nichel e composti	20	20	
33	84852-15-3	PP	4- Nonilfenolo	0,3	0,3	2,0
34	140-66-9	P	Ottifenolo(4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil-fenolo)	0,1	0,01	
35	608-93-5	PP	Pentaclorobenzene	0,007	0,0007	
36	87-86-5	P	Pentaclorofenolo	0,4	0,4	1
37	7439-92-1	P	Piombo e composti	7,2	7,2	
38	122-34-9	P	Simazina	1	1	4
39	56-23-5	E	Tetracloruro di	12	12	
40	127-18-4	E	Tetracloroetilene	10	10	
41	79-01-6	E	Tricloroetilene	10	10	
42	36643-28-4	PP	Tributilstagno composti (Tributilstagno catione)	0,0002	0,0002	0,001 5
43	12002-48-1	P	Triclorobenzeni (10)	0,4	0,4	
44	67-66-3	P	Triclorometano	2,5	2,5	
45	1582-09-8	P	Trifluralin	0,03	0,03	

Nota tabella

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 media 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 decretolegislativo.
4. Standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Ove non specificato si applica a tutte le acque
5. Per il benzene si identifica come valore guida la concentrazione pari 1 µg/l.
6. Per il cadmio e composti i valori degli SQA e CMA variano in funzione della durezza dell'acqua classificata secondo le seguenti cinque categorie: Classe 1: <40 mg CaCO₃/l, Classe 2: da 40 a <50 mg CaCO₃/l, Classe 3: da 50 a <100 mg CaCO₃/l, Classe 4: da 100 a <200 mg CaCO₃/l e Classe 5: ≥200 mg CaCO₃/l).
7. Il DDT totale comprende la somma degli isomeri 1,1,1-tricloro-2,2 bis(p-clorofenil) etano (numero CAS 50-29-3; numero UE 200-024-3), 1,1,1-tricloro-2(o-clorofenil) -2-(p-clorofenil) etano (numero CAS 789-02-6; numero UE 212-332-5), 1,1-dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etilene (numero CAS 72-55-9; numero UE 200-784-e), 1,1- dicloro-2,2 bis(p-clorofenil)etano (numero CAS 72- 54-8; numero UE 200-783-0).

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

Buono	
Mancato conseguimento dello stato Buono	

Il monitoraggio sarà effettuato con 13 punti a monte e a valle dei reticoli idrografici e del bacino, nelle fasi AO, CO, PO (Fig. 2). Il monitoraggio delle acque sarà condotto anche post-operam, per tutta la vita dell'impianto con cadenza annuale.

Le coordinate sono le seguenti:

Tabella 3. Coordinate punti

	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	37°29'51.83"N	14°42'39.83"E
2	37°29'24.54"N	14°42'32.34"E
3	37°28'56.10"N	14°44'40.34"E
4	37°29'33.79"N	14°44'27.39"E
5	37°28'24.84"N	14°43'24.11"E
6	37°28'62.25"N	14°42'42.53"E
7	37°28'42.30"N	14°43'50.39"E
8	37°28'50.30"N	14°43'50.59"E

	LATITUDINE	LONGITUDINE
9	37°28'30.51"N	14°42'53.66"E
10	37°27'25.08"N	14°43'24.38"E
11	37°27'59.12"N	14°41'48.72"E
12	37°27'34.28"N	14°41'50.58"E
13	37°28'22.86"N	14°42'29.79"E

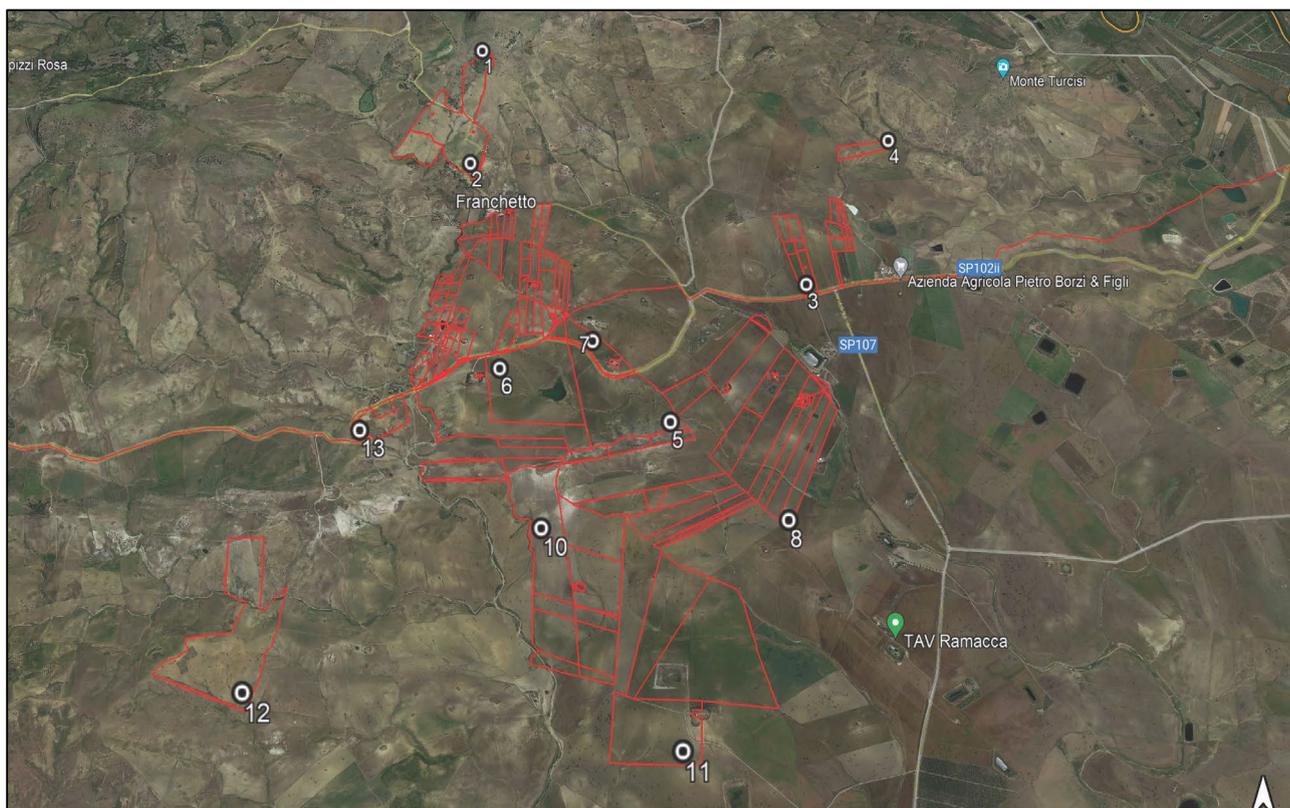


Figura 5. Punti di monitoraggio delle acque

2.2.2. Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli

Il fabbisogno idrico necessario per la realizzazione dell'impianto, nelle diverse fasi e stato così stimato:

- fase di costruzione: mc. 1.800 fa fornire tramite autobotti;
- fase di esercizio: mc/anno 575 per pulizia e mc/anno 22.641,5 per irrigazione tramite i bacini artificiali;
- fase di dismissione: l'acqua necessaria potrà essere prelevata dai bacini, quindi non ci sarà impatto sulle risorse idriche.

Il fabbisogno in fase di costruzione, gestione e dismissione è legato alle esigenze di bagnatura delle aree di cantiere durante l'esecuzione dei lavori, alla pulizia dei moduli fotovoltaici, all'irrigazione delle specie vegetali erbacee, arbustive ed arboree.

Il fabbisogno in fase di esercizio è legato alle esigenze irrigue per la formazione

iniziale della barriera vegetale perimetrale e dei terreni agricoli. Con riferimento alle fonti di approvvigionamento è stato previsto in progetto un accumulo di acque meteoriche finalizzato a garantire i fabbisogni idrici.

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.

2.2.3. 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 ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

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

Le principali caratteristiche prestazionali dei sensori sono:

- velocità vento con precisione $\pm 3\%$;
- direzione vento con precisione $\pm 3\%$;
- precipitazioni: altezza minima mm 0,01 con precisione $\pm 5\%$;
- temperatura: con precisione $\pm 0,3^\circ\text{C}$ a 20°C ;
- pressione: con precisione 1 hPa fino a 60°C ;
- umidità relativa: con precisione $\pm 3\%$ per umidità relativa fino a 90% e $\pm 5\%$ con umidità relativa da 90% a 100%.

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

Di seguito sono riportate le postazioni di misura che si trovano nei pressi dei potenziali ricettori.

Tabella 4. Coordinate punti di osservazione emissioni acustiche

	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	37°29'51.83"N	14°42'39.83"E
2	37°28'56.10"N	14°44'40.34"E
3	37°29'33.79"N	14°44'27.39"E
4	37°28'42.30"N	14°43'50.39"E
5	37°28'50.30"N	14°43'50.59"E
6	37°27'25.08"N	14°43'24.38"E
7	37°27'59.12"N	14°41'48.72"E
8	37°27'34.28"N	14°41'50.58"E

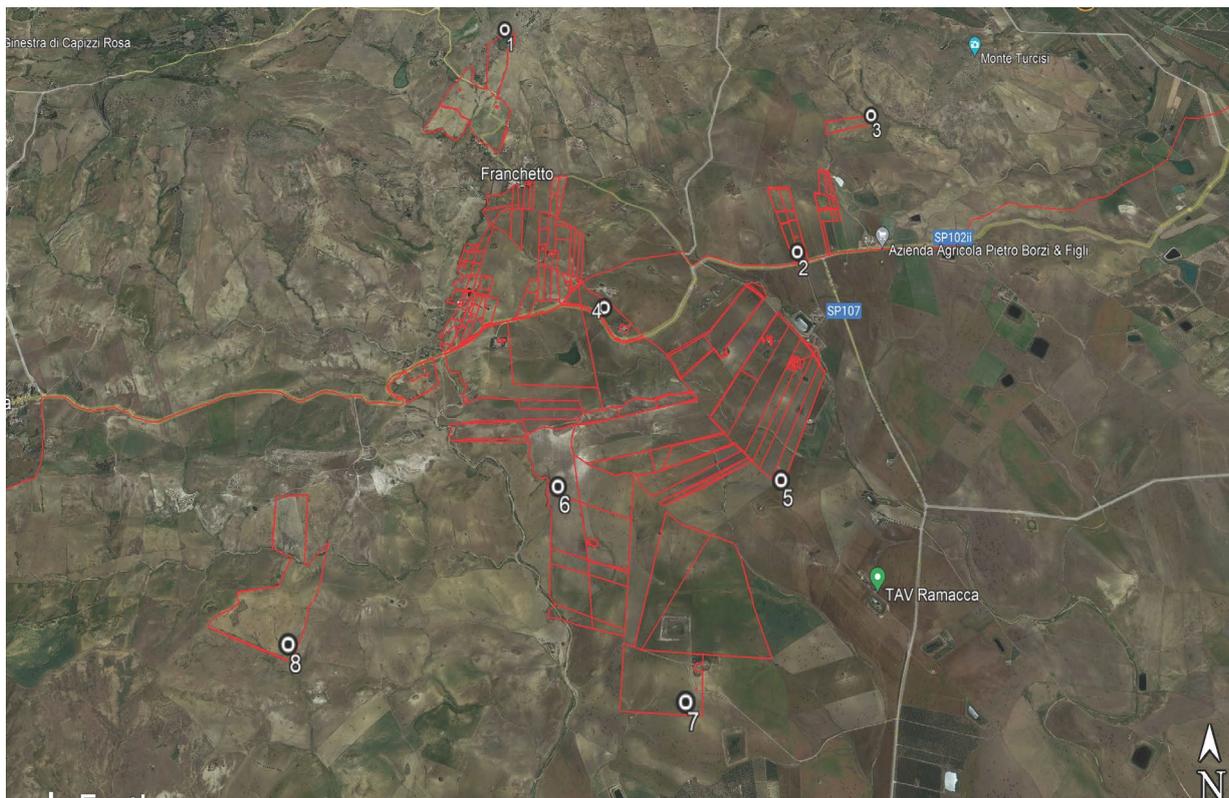


Figura 6. Posizione punti di osservazione delle emission acustiche

2.2.4. 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.

Al fine di garantire il mantenimento della rete ecologica e della salvaguardia della biodiversità si prevede di mitigare l'impianto agrivoltaico sui diversi lati con l'inserimento mirato di piante e cespugli e una recinzione costituita varchi al livello del suolo per consentire il libero passaggio della fauna.

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

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

- *caratterizzare in fase di Ante Operam (AO)* le comunità faunistiche presenti nell'area di interesse al fine di verificare gli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica;
- *in Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO)* si caratterizzerà e si verificheranno le

comunità faunistiche presenti per prevenire l'insorgere di eventuali variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica nelle comunità rispetto a quanto rilevato in AO.

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

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

Il monitoraggio della fauna sarà condotto, da personale dotato di specifica professionalità, in fase ante operam, corso d'opera e post operam allo scopo di valutare eventuali alterazioni nella composizione e densità delle comunità nell'area dell'impianto e nel suo intorno. I monitoraggi faunistici saranno condotti per un ciclo annuale in Ante Operam, per l'intero periodo di Corso d'Opera (cantiere) e per i primi tre anni di esercizio. Successivamente, il monitoraggio deve essere effettuato a cadenza quinquennale, e per i tre anni successivi al termine della fase di dismissione.

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

Tabella 5. Specie monitorate

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

Si seguiranno metodologie e tempistiche dettate nei seguenti paragrafi.

2.2.4.1. 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.

Tabella 6. Codici di avvistamento

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

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

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

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

L'ubicazione esatta dei transetti e la lunghezza sono indicati in tabella 7 e in figura 5. Questi saranno mantenuti nelle successive fasi di monitoraggio.

Tabella 7. Posizione transetti

N. TRANSETTO	LATITUDINE	LONGITUDINE	LUNGHEZZA (m)
1	37°28'20.27"N	14°41'49.77" E	173
	37°27'10.95"N	14°41'42.78"E	
2	37°27'24.30"N	14°43'27.42"E	226
	37°27'31.55"N	14°43'28.63"E	
3	37°29'15.41"N	14°42'57.89"E	480
	37°10'58.99"N	14°42'31.46"E	
4	37°28'53.67"N	14°42.23.43"E	181
	37°29'00.01"N	14°42'25.23"E	
5	37°29'14.80"N	14°40'55.93"E	260
	37°29'22.60"N	14°40'54.61"E	

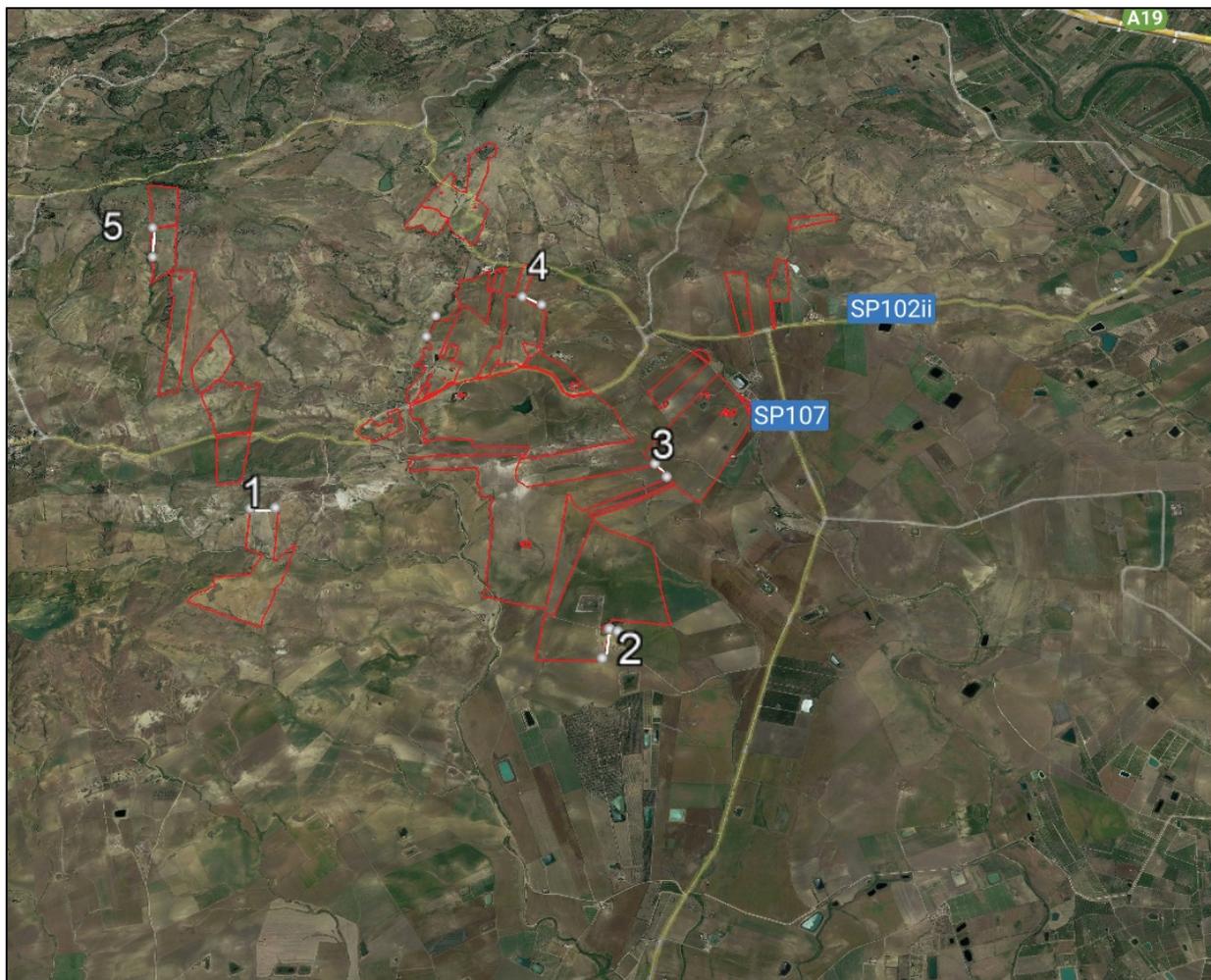


Figura 7. Posizione transetti

I dati relativi agli individui in attività riproduttiva o di definizione dei territori, censiti in periodo tardo primaverile ed estivo, possono essere utilizzati per la stima delle coppie nidificanti.

Verrà inoltre condotta un'osservazione dell'ambiente circostante lungo il transetto, al fine di poter riferire eventuali cambiamenti di natura del popolamento o dell'ambiente.

I dati raccolti nelle differenti fasi di monitoraggio verranno opportunamente elaborati al fine di poter estrapolare indicazioni sintetiche in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato.

In corrispondenza di ogni transetto verrà eseguita una descrizione dell'ambiente riportandone la lunghezza ed i percorsi.

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

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

- *Indice di ricchezza*: che rappresenta il numero di specie rilevate;
- *Indice dei nidificanti*: rappresenta la stima delle coppie nidificanti sulla base dei risultati

dei rilievi effettuati in stagione estiva entro i 100 m dal transetto, sulla base dei codici utilizzati per i censimenti.

- *Indice di Shannon – Wiener (1963)*: indice utilizzato per stabilire la complessità di una comunità calcolato col seguente algoritmo:

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

Dove:

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

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.

2.2.4.2. Monitoraggio fauna – metodica F-2

Il censimento dei rettili verrà eseguito utilizzando i transetti, seguendo un percorso di lunghezza prestabilita, caratterizzante l'area di indagine, cercando di individuare gli esemplari presenti nell'area in progetto.

I dati così raccolti saranno finalizzati per un'analisi quali-quantitativa del popolamento dei rettili individuati nell'area indagata.

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

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

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

I transetti vengono percorsi da una coppia di operatori che avranno il compito di cercare minuziosamente le specie nell'intorno del percorso, sia all'interno dei potenziali nascondigli che allo scoperto.

Un singolo operatore annoterà le specie riconosciute ed il numero di individui, individuando inoltre le coperture percentuali degli habitat nel sito monitorato; l'altro effettuerà, la dove sarà possibile, fotografie dell'area indagata e delle specie annotate sulla scheda (eventualmente andranno prese le loro dimensioni).

Questi saranno mantenuti nelle successive fasi di monitoraggio.

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

Si prevede di:

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

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

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

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

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

2.2.4.3. Monitoraggio fauna – metodica F-3

Per le modalità metodologiche di monitoraggio si farà riferimento alle “Linee Guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA 2004”.

Il censimento dei Chiroteri avverrà 1 volta all'anno nel periodo notturno e si utilizzerà un bat-detector per la rilevazione degli ultrasuoni attraverso i quali sarà possibile il riconoscimento delle singole specie.

Non si prevede intrappolamento. In genere l'indagine può essere eseguita o nel periodo primaverile (marzo-aprile-maggio) o estivo (giugno-luglio-agosto), corrispondente al periodo di massima attività di questi mammiferi.

I censimenti della chiroterofauna devono avvenire in notturna in presenza di buio; tendenzialmente tra le 09.30 p.m e le ore 01.00 a.m (periodo di massima attività degli individui dopo il crepuscolo).

I transetti verranno percorsi a piedi attivando lo strumento e registrando le frequenze di

emissione dei chiroterteri che vanno tendenzialmente da 14.000 Hz a ben più di 100.000 Hz, molto al di là del range dell'orecchio umano, che percepisce suoni con una frequenza che va da 20 a 20.000 Hz.

La restituzione dei dati e analisi è analoga a quella dei precedenti metodi illustrati fino ad adesso.

2.2.4.4. 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.

2.2.4.5. Pellet count

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

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

Per utilizzare questo metodo è innanzitutto necessario scegliere delle aree campione rappresentative del territorio soggetto ad analisi. Tali aree devono essere rappresentative dell'intero territorio indagato, devono consentire il facile accesso per i lavori di monitoraggio.

All'interno di ogni area campione devono essere scelti in maniera casuale dei punti di conteggio, che saranno georeferenziati con GPS e resi individuabili all'operatore tramite segnalazione sul terreno.

I punti di osservazione corrisponderanno ad altrettante aree di conteggio dalla superficie

nota all'interno delle quali le pallottole fecali vengono dapprima rimosse (azzeramento) e poi contate (conteggio) dopo un intervallo di tempo noto.

L'assunto alla base del metodo è che tutte le fatte rinvenute durante il conteggio saranno state deposte dopo l'azzeramento, e che durante l'intervallo di tempo intercorso tra l'azzeramento e il conteggio, saranno state deposte all'interno della superficie di conteggio un numero di fatte correlate alla densità dei conigli presente nell'area.

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

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

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

2.2.4.6. Conteggio diretto con faro

Il conteggio dei conigli selvatici lungo ogni transetto sarà effettuato con il metodo di censimento notturno con i fari (Salzmann et al. 1973; Pfister, 1978; Arthur, 1980; Schantz e Von e Liberg, 1982; Frylestam, 1981; Barnes e Tapper, 1985; Moreno e Villafuerte, 1992; Biadi e Le Gall, 1993). Questi, manovrati a mano, avranno un raggio utile di 150 metri circa.

I conteggi saranno realizzati in un arco temporale compreso tra un'ora dopo il tramonto e le ore 0:30 del giorno successivo.

La localizzazione geografica di ogni coniglio osservato sarà derivata a posteriori utilizzando un programma GIS, georeferenziando con un GPS tipo Garmin, il punto geografico sul tratto dell'itinerario perpendicolare rispetto alla posizione del coniglio e stimando la distanza anche con l'uso di un telemetro.

Su un'apposita scheda saranno riportate quindi le coordinate e l'orario di ogni avvistamento, annotato anche l'età (adulto o giovane) di ogni individuo e la tipologia ambientali in cui veniva osservato il coniglio.

2.2.4.7. Analisi ed elaborazione dati

I dati registrati verranno elaborati e restituiti attraverso report di fine campagna.

Tutte le elaborazioni verranno effettuate allo scopo di verificare le caratteristiche di ricchezza e complessità delle diverse specie.

In fase di cantiere 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.

2.2.5. 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 PM10 ed al PM2,5.

Solo nel caso in cui si abbia un rilevante numero di viaggi giorno e per prolungati periodi di tempo può essere necessario misurare anche la concentrazione dei principali inquinanti emessi dai mezzi di trasporto dei materiali sulle piste di cantiere e sulla viabilità ordinaria (Nox, CO, Benzene).

Il monitoraggio della qualità dell'aria, dunque, di norma comprende i seguenti elementi:

- raccolta dei dati meteorologici locali;
- monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione (in particolare PM10 e PM2,5), in prossimità di ricettori critici posti lungo 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 (NOx, PM10, PM2,5, CO, Benzene).

2.2.5.1. 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.

2.2.5.2 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.

Tabella 8. Parametri di monitoraggio per misure di tipo A

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
CO	1h	mg/m ³	media su 8 ore/ media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
NOx	1h	µg/m ³	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PTS	24h	µg/m ³	media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)

Parametro	Campion.	Unità di misura	Elaborazioni statistiche	Campionamento e determinazione
PM10	24h	µg/m ³	media su 1 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM2,5	1h	µg/m ³	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
SO ₂	1h	µg/m ³	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
O ₃	1h	µg/m ³	media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Benzene	1h	µg/m ³	media su 1 h ovvero media settimanale	Automatico (mezzo mobile)

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.

Da quanto sopra si evince che i parametri CO, PM2,5, NO_x, NO, NO₂, SO₂ e Benzene verranno rilevati in continuo con apposito laboratorio e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); i parametri PTS e PM10 verranno acquisiti mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituito come valore medio giornaliero.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati in tabella 9.

Tabella 9. Parametri meteorologici di monitoraggio

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

Misure tipo B

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

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

2.2.5.3. 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 di Tipo A della durata di 2 settimane ed una di misure di Tipo B della durata di 7 gg.

2.2.5.4. 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 (Misure Tipo B).

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

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

Il monitoraggio post-operam riguarda la fase di avvio in esercizio dell'opera.

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

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

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

2.2.5.6. Parametri da rilevare

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

- a) polveri aerodispersi:
 - PTS;
 - PM10;
 - PM2,5;
- b) emissioni da traffico veicolare:
 - NOX;
 - CO;
 - Benzene;
 - NO2;
 - SO2;
 - metalli pesanti;
- c) parametri metereologici:
 - T temperature media dell'aria °C;
 - DV direzione del vento;
 - VV velocità media del vento in m/s;
 - UR umidità relativa aria in %; o PP entità precipitazioni in mm; o PA pressione atmosferica.
- d) parametri metereologici:
 - T temperature media dell'aria °C;
 - DV direzione del vento;
 - VV velocità media del vento in m/s;
 - UR umidità relativa aria in %;
 - PP entità precipitazioni in mm;
 - PA pressione atmosferica.

Di seguito sono indicate le coordinate geografiche dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria e la loro ubicazione cartografica su base ortofotografica.

Tabella 10. Parametri Monitoraggio qualità dell'aria

N PUNTI	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	37°27'28.13"N	14°43'12.13"E
2	37° 28'46.38"N	14°43'36.85"E
3	37°28'35.33"N	14°42'29.21"E
4	37°29'50.51"N	14°43'31.51"E

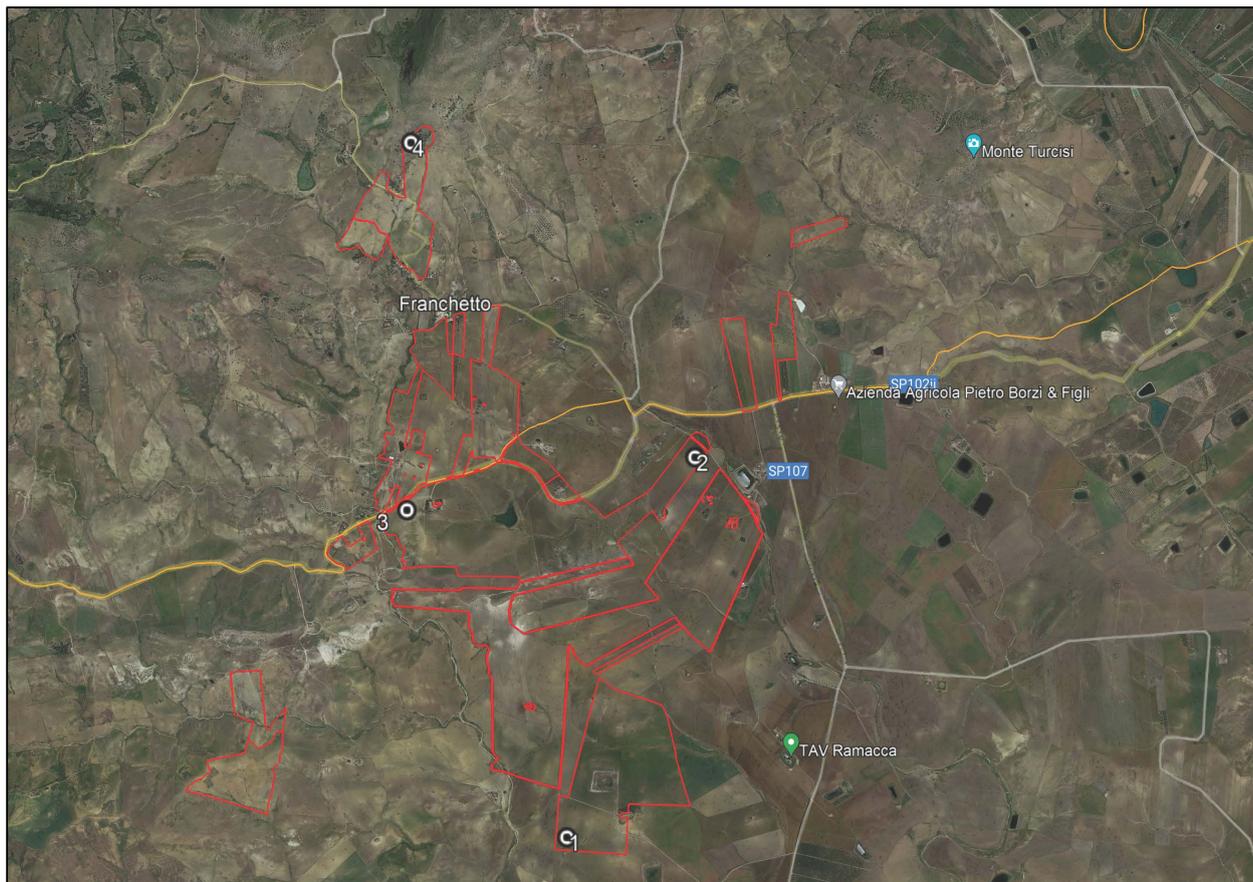


Figura 8. Posizione rilevatori qualità dell'aria

2.2.6. Monitoraggio rifiuti

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito progetto è stato redatto al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti ha definito 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 predisposte aree, adeguatamente recintate nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri temporanei e mobili (D.Lgs 81/08 e ss.mm.ii.) finalizzate a prevedere un deposito temporaneo per come definito dall'art. 183, comma 1, lett. bb), del D.L.vo n. 152/2006 e ss.mm.ii. in accordo con società specializzata e regolarmente autorizzata.

2.2.7. Sistema di monitoraggio ambientale e clima

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio al fine di garantire l'acquisizione dei parametri ambientali e climatici presenti sul campo fotovoltaico.

In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici e di dati di irraggiamento. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da:

- n.4 stazioni di rilevazione;
- sistema di rilevazione dati di irraggiamento (componente diretta, diffusa e globale);
- piranometri installati sul piano dei moduli;
- sistema di tracking solare;
- albedometro;
- sistema di rilevazione temperatura moduli;
- dispositivi di comunicazione;
- dispositivi di interfaccia;
- dispositivi di memorizzazione.

Di seguito si riportano i punti di monitoraggio clima e ambiente:

Tabella 11. Parametri Monitoraggio clima e ambiente

N PUNTI	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	37°27'28.13"N	14°43'12.13"E
2	37° 28'46.38"N	14°43'36.85"E
3	37°28'35.33"N	14°42'29.21"E
4	37°29'50.51"N	14°43'31.51"E

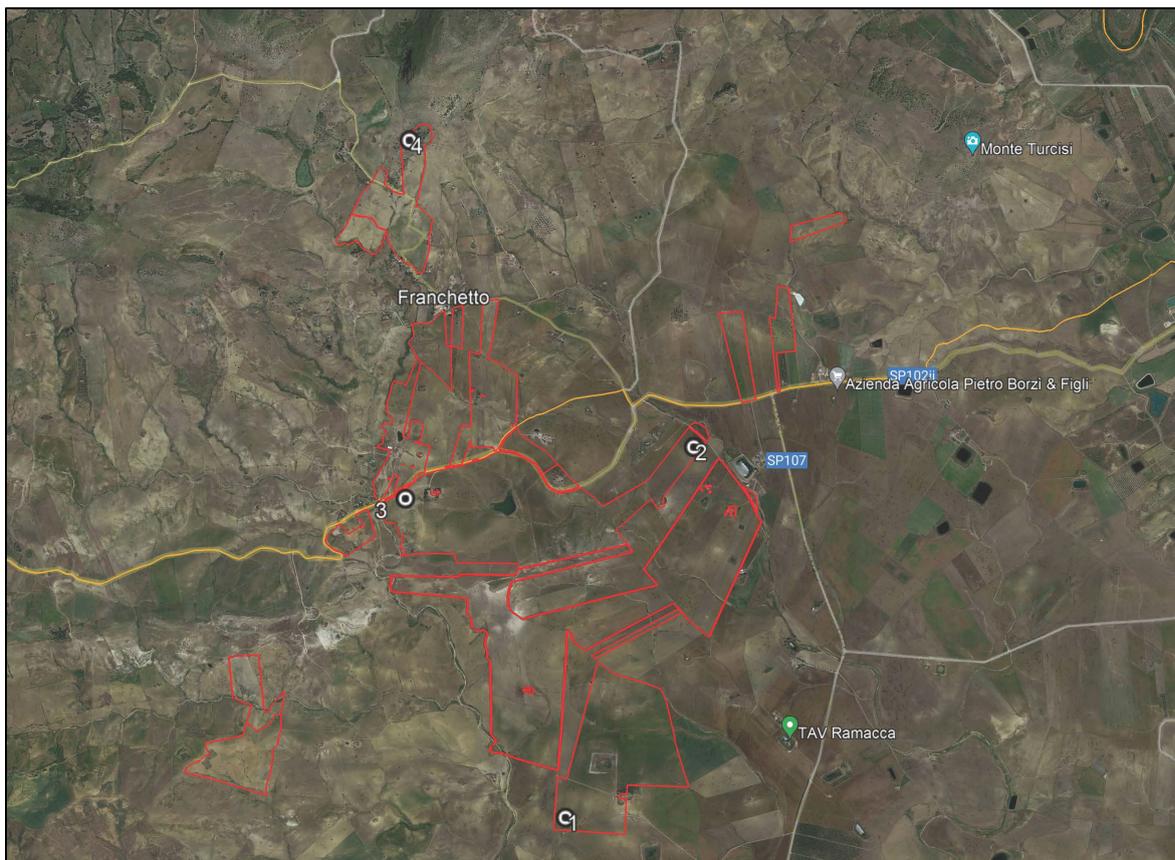


Figura 9. Posizione rilevatori clima e ambiente

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

Quindi, al fine di poter eseguire una corretta stima della producibilità dell'impianto, si prevede un sistema che assicurerà la valutazione puntuale dei valori di irraggiamento e insolazione presenti sul campo oltre a tutti i valori climatici.

I dati ambientali ricavati, uniti ai dati di targa dell'impianto, saranno utilizzati in conformità a quanto previsto dalla norma IEC 61724 e norme CEI 82-25 per la valutazione delle performance d'impianto.

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

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

I dati ambientali sopra elencati saranno rilevati da sistemi distinti.

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

Per quanto riguarda i dati meteorologici si prevede il montaggio di strumenti di rilevamento ambientale installati su apposito palo di supporto. Il sistema di monitoraggio, in aggiunta, avrà la funzione di rilevare la temperatura dei moduli.

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

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

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

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

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

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit;
- umidità relativa;
- umidità assoluta;
- indicazione della pressione atmosferica in Hg o hPa;
- selezione della velocità del vento in mph, km/h; m/s, nodi o Beaufort;
- selezione della pressione atmosferica relativa e assoluta;
- indicazione della pluviometrica in mm o inch;
- indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento;
- indicazione della direzione del vento;
- indicatore di temperatura Wind Chill (sensazione termica);
- indicazione del punto di rugiada;
- indicazione dei valori meteorologici;
- funzioni di allarme programmabili per differenti valori meteorologici;
- memorizzazione valori massimo e minimo;
- orologio aggiornato via protocollo NTP;
- regolazione del fuso orario e ora legale;
- funzione di risparmio energetico;

- valori di irraggiamento.

2.2.7.1. Monitoraggio del microclima

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione di un opportuno sistema di monitoraggio del microclima ambiente sottostante i pannelli FV al fine di garantire l'acquisizione dei parametri di interesse agronomico utili a ottimizzare la resa di varie colture.

In particolare, il sistema in oggetto permetterà la rilevazione di dati climatici, di irraggiamento e dei regimi termoigrometrici del terreno, attraverso l'inserimento nella stazione di misura di sonde per la valutazione dell'umidità e della temperatura a diverse profondità. I dati monitorati verranno, quindi, gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio.

Il sistema di monitoraggio ambientale da installare è composto da 7 stazioni di rilevazione distribuite in corrispondenza delle aree interessate da colture agricole, come da tradizione del luogo, descritte di seguito:

Tabella 12. Coordinate punti di monitoraggio del microclima

N, PUNTI	LATITUDINE	LONGITUDINE	COLTURA
1	37°27'59.87"N	14°41'46.87"E	Coltura in asciutto
2	37°28'27.83"N	14°21'18.48"E	Coltura in asciutto
3	37°29'50.28"N	14°42'34.01"E	Coltura in asciutto
4	37°29'34.57"N	14°44'26.29"E	Coltura in asciutto
5	37°28'28.11"N	14°44'10.44"E	Coltura in asciutto
6	37°27'53.39"N	14°42'54.26"E	Coltura in asciutto

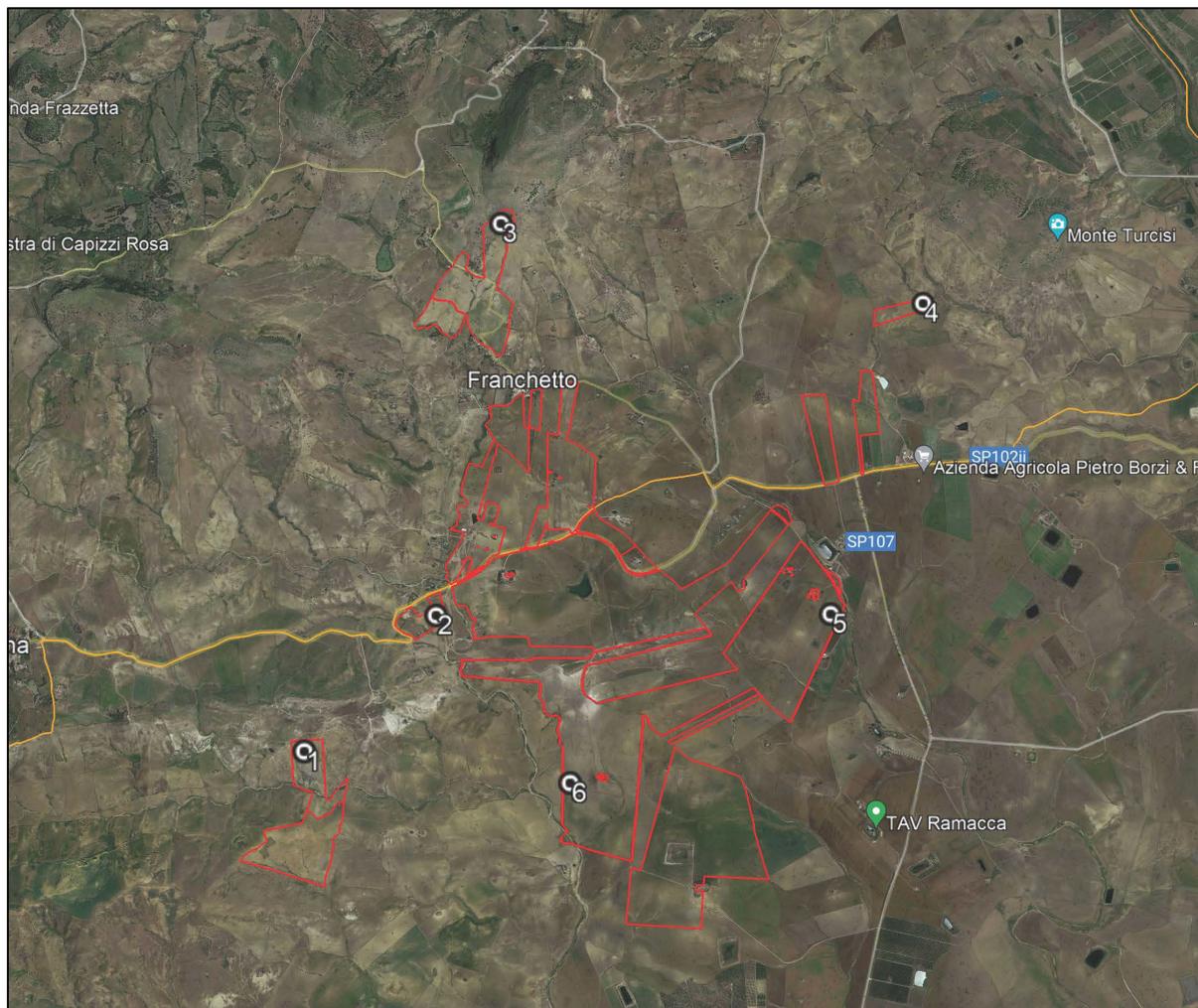


Figura 10. Stazioni rilevatori microclima

Le funzioni assicurate dal sistema di monitoraggio sono:

- radiazione solare;
- radiazione netta;
- radiazione fotosinteticamente attiva (PAR);
- temperatura esterna in gradi Celsius o Fahrenheit;
- umidità relativa;
- umidità assoluta;
- indicazione della pressione atmosferica in Hg o hPa;
- indicazione della pluviometria per 1 ora, 24 ore, 1 settimana, 1 mese o dall'ultimo azzeramento;
- velocità del vento;
- umidità del terreno a diverse profondità;
- temperatura del terreno a diverse profondità.

2.2.8. 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.

Tabella 13. Normative nazionali componente suolo

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

Durante le attività di Monitoraggio andranno considerate le linee guida:

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

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

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).

Tabella 14. Coordinate Punti di monitoraggio Suolo

N° PUNTI	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	37°27'59.87"N	14°41'46.87"E
2	37°28'27.83"N	14°21'18.48"E
3	37°29'50.28"N	14°42'34.01"E
4	37°29'34.57"N	14°44'26.29"E
5	37°28'28.11"N	14°44'10.44"E
6	37°27'53.39"N	14°42'54.26"E
7	37°28'59.36"N	14°42'57.14"E



Figura 11. Punti di monitoraggio Suolo

2.2.8.1. 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 al meno tre anni, al fine di monitorare l'impatto sul terreno agricolo al di sotto dei pannelli.

Tabella 15. Parametri chimico – fisici del suolo

Parametri Chimico Fisici	Motivazione d' uso e descrizione
Tessitura	(definita secondo il triangolo tessiturale USDA): La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli
Contenuto in scheletro in percentuale sul volume	Per scheletro si intende la frazione di terreno costituita da elementi di diametro superiore a 2 mm; la sua presenza riduce la capacità di ritenzione idrica del suolo, ed anche i livelli di fertilità

Parametri Chimico Fisici	Motivazione d' uso e descrizione
pH	La conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale da un punto di vista agronomico. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri)
Carbonio organico	Il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, la quale esplica una serie di azioni chimico-fisiche positive che influenzano numerose proprietà nel suolo
Fosforo assimilabile	Lo scopo dell'analisi del fosforo assimilabile è quello di determinare la quantità difosforo utilizzabile dalle colture vegetali
Rapporto carbonio organico/azoto	Il rapporto carbonio organico/azoto organico aiuta a capire lo stato di fertilità di un terreno e qualifica il tipo di humus presente nel terreno
Azoto totale	L'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo; tale parametro non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile
Capacità di scambio cationico (CSC)	La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli in quanto fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi
Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)	Calcio, magnesio e Potassio e fanno parte del complesso di scambio assieme al sodio e nei suoli acidi all'idrogeno e all'alluminio. L'interpretazione della dotazione di questi elementi va quindi messa in relazione con la CSC e con il contenuto in argilla
Tasso di saturazione basico (TSB)	Il tasso di saturazione in basi o grado di saturazione basica (abbreviato TSB o GSB) è, in pedologia, un parametro che indica la percentuale del complesso di scambio che è saturata da cationi di metalli alcalini e alcalino-terrosi. Questo parametro, accompagnato alla capacità di scambio cationico, permette di ottenere importanti informazioni relative alla fertilità chimica di un suolo
Carbonati totali	È utile per la corretta interpretazione del pH, per valutare l'incidenza del calcare nel volume del suolo, e quindi la proporzione della frazione più direttamente

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 parametri chimico-fisici riportati in tabella 15.

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: durante le fasi di cantiere;
- PO: una dopo lo smantellamento dei cantieri.

2.2.8.2. Metodica GR – 2

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

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

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

realizzazione dell'impianto.

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

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

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

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

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

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

L'attrezzatura in dotazione per i rilievi pedologici in situ sarà composta da:

- GPS, per la corretta individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio;
- trivelle manuali in grado di raggiungere una profondità di almeno 150 cm;
- pala meccanica per la realizzazione dei profili;
- utensili per osservazione e campionamento dei suoli (pale, picconi, vanghe ecc.);
- personal computer portatile per la memorizzazione dei dati di campagna;
- bussola con inclinometro;

- tavole di Munsell (soil color charts);
- macchina fotografica;
- contenitori, legacci ed etichette per campioni di suolo;
- termometro 0-60°C;
- reattivi per SAR;
- acetone;
- cilindri in plastica graduati (ml 100 - ml 50);
- boccetta in plastica per acido cloridrico diluito;
- spruzzetta in plastica da 1 litro;
- bottiglia per acqua distillata;
- fustino per acqua;
- secchio in plastica;
- completo per pH: vaschetta in plastica con almeno due posti per il terreno, indicatore universale in boccetta contagocce, scala cromatica, solfato di bario neutro in opportuno contenitore spolverizzatore, misurino;
- bilancino portatile.

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

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

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

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

3. TABELLE RIEPILOGATIVE MONITORAGGI COMPONENTI

3.1. Acque

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

3.2. Acustica

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

3.3. Fauna

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

3.4. Qualità dell'aria

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

3.5 Rifiuti

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

3.6. Ambiente e clima

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Ambiente e clima	Dati di irraggiamento e dati climatologici	Continuo nella fase di esercizio dell'impianto		

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Microclima	Dati di irraggiamento. Dati meteorologici. Regimi termoigrometrici.	Continuo nella fase diesercizio dell'impianto		

3.7. Suolo

Tipo	Parametri	Numero di campagne		
		AO	CO	PO
Chimico - fisico	Rif. Tabella 14	1 campagna	1 campagna	1 campagna
		AO	CO	PO
Pedologico	Caratteristiche degli orizzonti	1 campagna	1 campagna	1 campagna