

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO	4
3. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	11
3.1. Fasi della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale	13
3.2. Stazioni e punti di monitoraggio	14
3.3. Modalità temporale ed espletamento delle attività	15
3.4. Identificazione delle componenti scelte.....	17
4. ATMOSFERA	21
4.1. Analisi delle componenti del fattore atmosfera.....	23
4.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi	24
5. AMBIENTE IDRICO	28
5.1. Acque superficiali	28
5.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi – Acque superficiali.....	29
5.3. Acque Sotterranee.....	34
6. SUOLO	36
6.1. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi	37
7. AMBIENTE FISICO	45
7.1. Rumore	45
7.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi	46
8. CONCLUSIONI	53

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del procedimento autorizzativo relativo alla procedura di VIA, ai sensi dell'art. 23, comma 1 del D.Lgs 152/2006 e del procedimento finalizzato al rilascio del P.A.U.R., ai sensi dell'art. 27-bis del medesimo decreto e della Legge 104/2017 per la realizzazione ed esercizio di un impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 8", ubicato in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA), e in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), con potenza di picco 317.679,60 kWp e potenza nominale 250.000,00 kW, si intende trasmettere a corredo del progetto presentato e dello Studio di Impatto ambientale il "Piano di Monitoraggio Ambientale".

Con il presente lavoro saranno fornite tutte le informazioni necessarie relative alle varie fasi del cantiere in modo tale da potere determinare le possibili interazioni sull'ambiente derivanti dagli interventi in progetto ed il loro conseguente impatto.

Sono stati definiti tre scenari o stati di riferimento ai quali riferirsi per la valutazione:

- scenario *ante – operam*, rappresentativo della situazione attuale delle componenti ambientali, economiche e sociali;
- scenario *in corso d'opera*, rappresentativo della situazione delle componenti ambientali, economiche e sociali durante la realizzazione degli interventi in progetto;
- scenario *post – operam*, rappresentativo della situazione delle componenti ambientali, economiche e sociali dopo la realizzazione degli interventi in progetto.

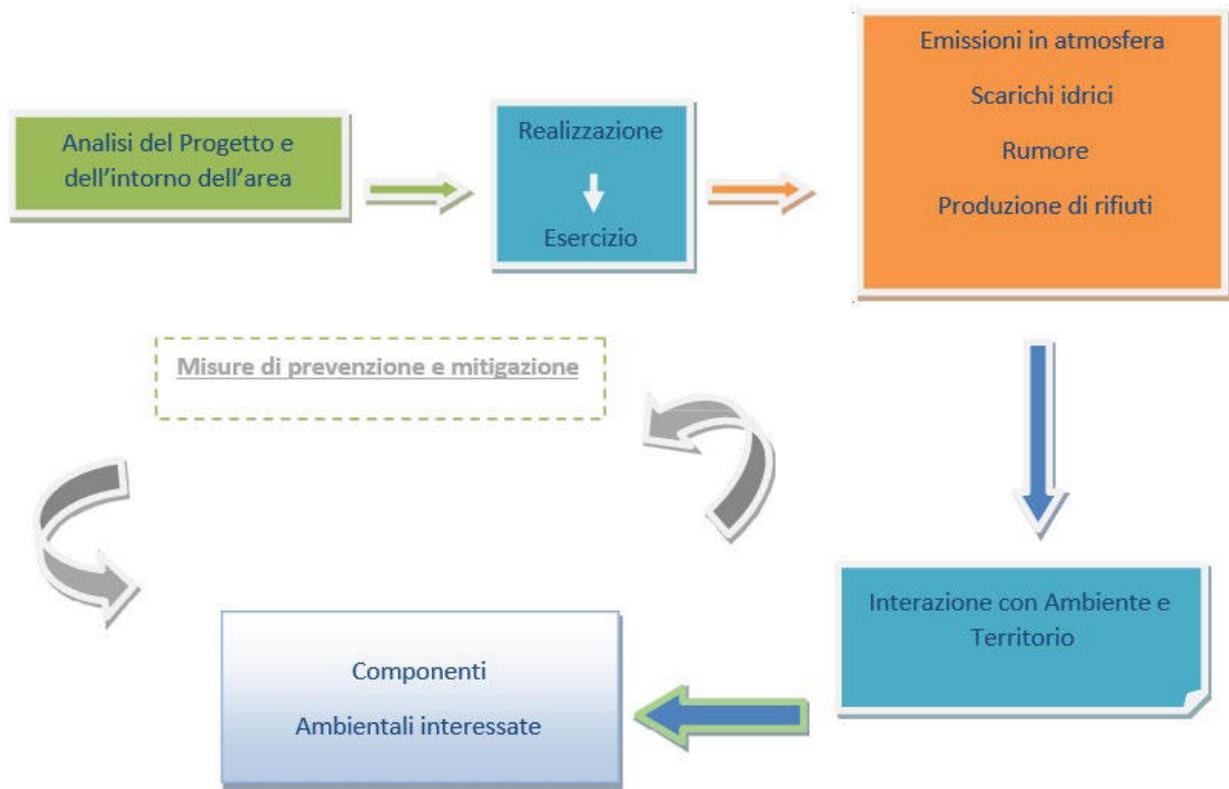


Figura 1 - Schema della metodologia utilizzata per l'individuazione delle interazioni ambientali

2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

La S&P 8 s.r.l. intende realizzare in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA), e in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), un impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica.

L'impianto che la S&P 8 srl presenta in autorizzazione è composto da:

- Campi agro-fotovoltaici, siti in Contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in Contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in Contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA);
- Stazione di trasformazione e consegna Rete-Utente, nel Comune di Gibellina (TP) in Contrada Casuzze;
- Stazione di smistamento sita in Contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA);
- Cavidotti di collegamento MT (30kV), alla stazione di smistamento, nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA);
- Cavidotti di collegamento AT (150kV), tra la stazione di smistamento e la stazione utente nei comuni di Monreale (PA) e Gibellina (TP).

L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 698,01 Ha di cui:

- 280,39 ha appartenenti all'area di impianto e della stazione di smistamento ricadente nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), Contrada Pizzillo;
- 215,2 ha appartenenti all'area di impianto ricadente nel Comune di Camporeale (PA), Contrada Termini;
- 171,58 ha appartenenti all'area di impianto ricadente nel Comune di Camporeale (PA), Contrada Mandranova;
- 30,84 ha appartenenti alla stazione utente-rete sita nel Comune di Gibellina (TP) in Contrada Casuzze.

In particolare:

ESTENSIONE	SUPERFICIE CAPTANTE		SUPERFICIE AREA A VERDE	
	Ha	Ha	ha	%
280,39	55,95	20%	224,44	80,05%
171,58	36,87	21%	134,71	78,51%
215,2	54,67	25%	160,53	74,60%
667,17	147,49	22%	519,68	77,89%

Gli impianti avranno una potenza di 317.679,60 kWp (250.000,00 kW) e l'energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, tramite la costruenda stazione di trasformazione a 220 kV, idonea ad accettare la potenza.

L'area di interesse ricade nella Zona Territoriale Omogenea "ZONA E", ossia Zona Agricola e non vi è alcun tipo di vincolo in corrispondenza delle strutture, locali e attrezzature che compongono l'impianto.

L'area ricade all'interno del bacino idrografico BAC-045 Fiume San Bartolomeo e del bacino idrografico BAC-057 Fiume del Belice, secondo il Piano del Bacino dell'Assetto Idrogeologico (PAI).

L'impianto del progetto S&P 8 è previsto nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in particolare:

- La realizzazione del sito ricadente tra i territori di Camporeale (PA) e Monreale (PA) Contrada Pizzillo, è individuata al N.C.T del comune di Camporeale nel foglio di mappa n. 24, occupando le particelle n. 26, 27, 33, 34, 35, 36, 44, 45, 48, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 151, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 202, 211, 212, 218, 219, 220, 221, 222, 237, 238, 239, 261, 262, 263, 264, 265, 266,

- 291, 292, 299 e al N.T.C. del comune di Monreale nel foglio di mappa n. 160, occupando la particella n. 30, 31, 32, 38, 39, 41, 42, 70, 77, 86, 149, 151, 162, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 210, 211, 212, 213, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 364, 365, 366, 367, 368, 397 e nel foglio di mappa n. 185, occupando le particelle n. 33, 34, 43, 71, 90, 91, 98, 116, 119, 162, 163, 165, 166, 173, 176, 286, 287, 288, 289, 290;
- La realizzazione del sito ricadente tra i territori di Camporeale (PA) e Monreale (PA) Contrada Mandranova, è individuata al N.C.T del comune di Camporeale nel foglio di mappa n. 21, occupando la particella n.98, nel foglio di mappa n. 22, occupando le particelle n. 19, 109, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 138, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 195, 204, 205, 206, 207, 208, 259, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 290, 305, 306, 349, 350, 1684 e al N.T.C. del comune di Monreale nel foglio di mappa n. 189, occupando la particella n. 4, 31, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 80, 85, 86, 87, 88, 153, 204, 205, 223, 224, 225, 335, 336, 337, 338, 340, 347, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 356, 413, 460, 461, 497, 498, 501, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 654, 655, 656 e nel foglio di mappa n. 161, occupando le particelle n. 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 74, 88, 93, 94, 96, 98, 108, 110, 111, 126, 127, 133, 141, 144, 147, 148, 161, 206, 209, 217, 222, 223, 224, 225, 254, 277, 278, 279, 280, 282, 284, 285, 286, 287, 288, 290;
 - La realizzazione del sito ricadente nel territorio di Camporeale (PA), Contrada Termini, è individuata al N.C.T del comune di Camporeale nel foglio di mappa n. 9, occupando le particelle catastali n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 39, 40, 44, 45, 47, 51, 52, 54, 55, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 86, 93, 122, 123, 133, 134, 137, 146, 149, 162, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 192, 194, 199, 206, 207, 208, 215, 217, 227, 231, 306, 307, 308, 309, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 423, 435, 436, 439, 446, nel foglio di mappa n. 19, occupando le particelle catastali n. 2, 3, 4, 5, 24, 27, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 50, 51, 59, 66, 67, 69, 81, 82, 84, 85, 86, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 103, 128, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 171, 172, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 461, 462, nel foglio di mappa n. 20, occupando le particelle

catastali n. 43, 100, 101, 122, 123, 143, 168 nel foglio di mappa n. 24, occupando le particelle catastali n. 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 16, 21, 23, 28, 29, 67, 114, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 168, 169, 182, 183, 197, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 267, 268, 269, 275, 279, 300, 301, 314 nel foglio di mappa n. 25, occupando le particelle n. 154, 199, 203, 206, 209, 212, 215, 218, 221. e nel comune di Monreale nel foglio di mappa 159 occupando le particelle catastali 312, 313;

La realizzazione della stazione di trasformazione (SE di Rete – Impianto di Rete) e consegna (SE di Utente – Impianto di Utente) è prevista nel comune di Gibellina (TP), individuata al N.C.T. di Gibellina nel foglio di mappa n. 5, alle particelle n. 6, 191, 194, 195, 196, 197, 198, 282, 285, 293, e nel foglio di mappa n. 7 alle particelle n. 28, 49, 50, 114, 115, 216, 219, 130, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 220.

Le coordinate geografiche (baricentro approssimativo) dei siti di impianto e della stazione sono:

Coordinate Stazione Rete-Utente	Coordinate Pizzillo	Coordinate Mandranova	Coordinate Termini
Lat: 37.826040° Long: 12.941852°	Lat: 37.859841 Long: 13.066033	Lat: 37.881053 Long: 13.058682	Lat: 37.870515 Long: 13.096639



Figura 2 – Ubicazione area impianto e stazione di consegna (Google Earth)

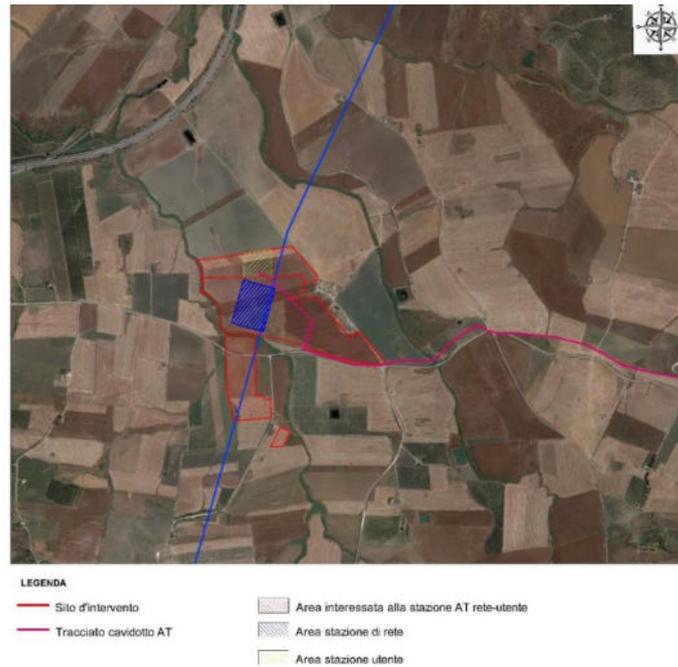


Figura 3 A - Ortofoto dell'area della stazione ricadente sul territorio di Gibellina (TP) **Contrada Casuzze** e cavidotto di connessione

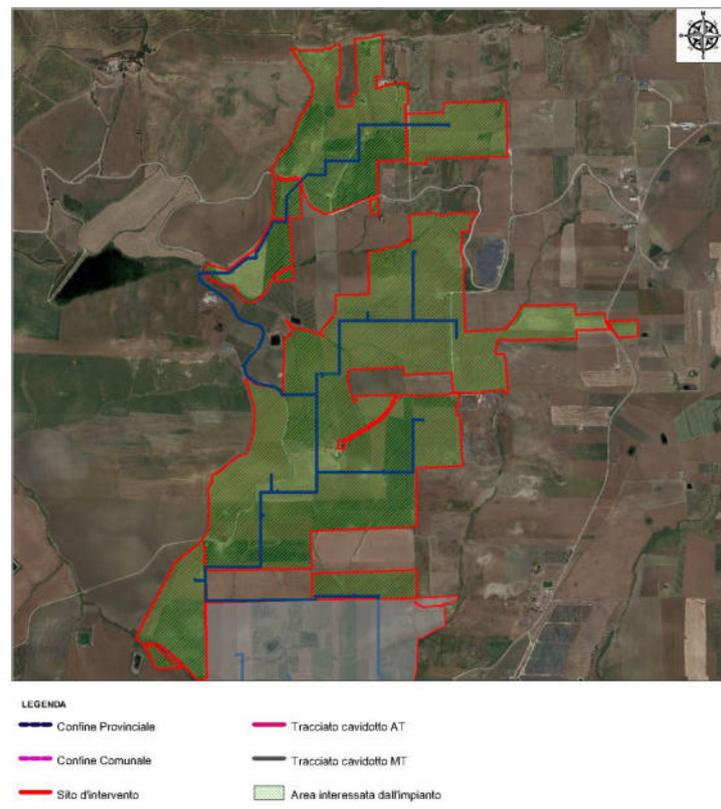


Figura 3 B - Ortofoto dell'area di impianto ricadente sul territorio di Camporeale (PA) - **Contrada Termini** e cavidotto di connessione

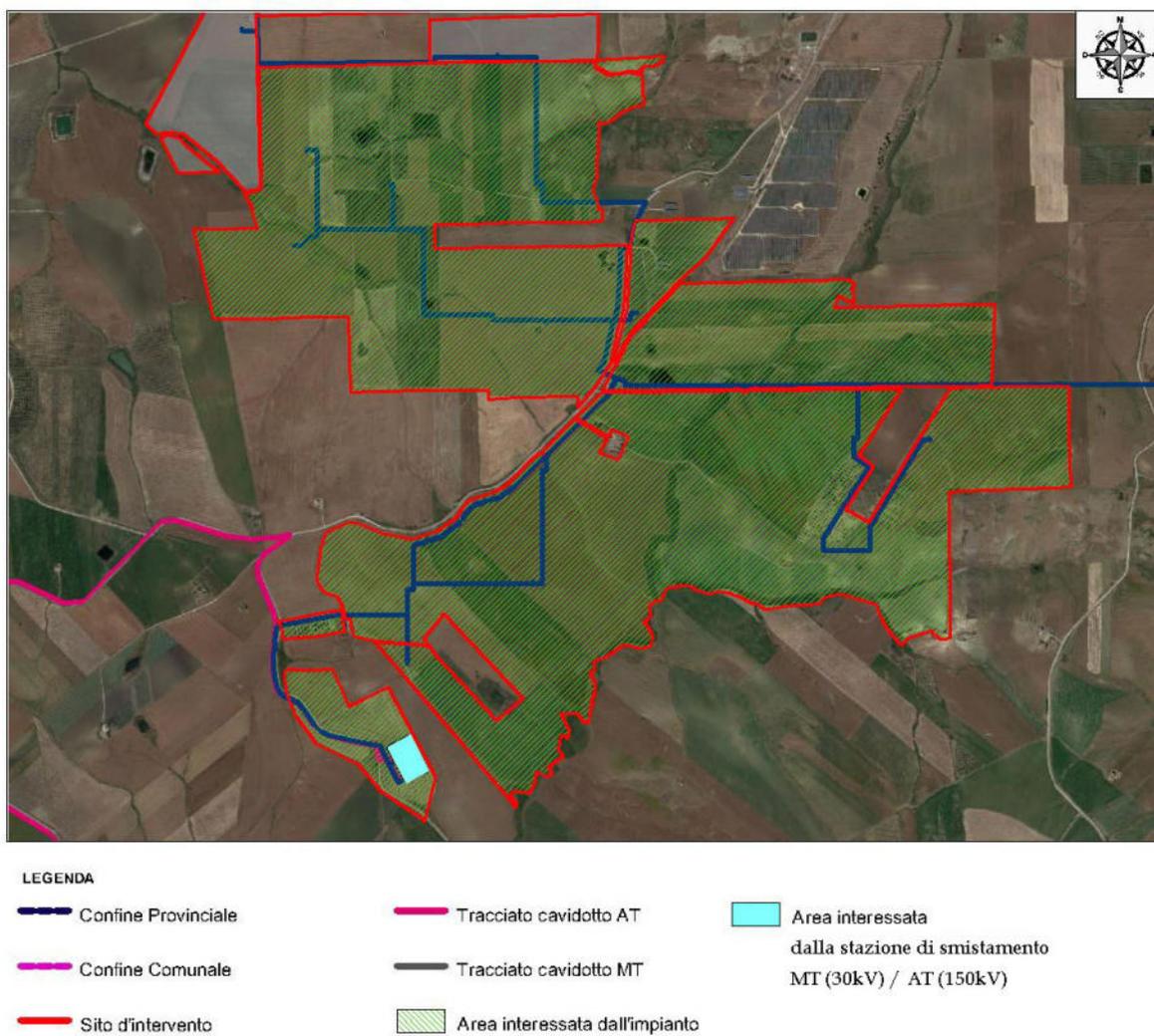


Figura 3 C - Ortofoto dell'area di impianto e della stazione di smistamento MT (30Kv) / AT (150 Kv) ricadente in Contrada Pizzillo e cavidotto di connessione

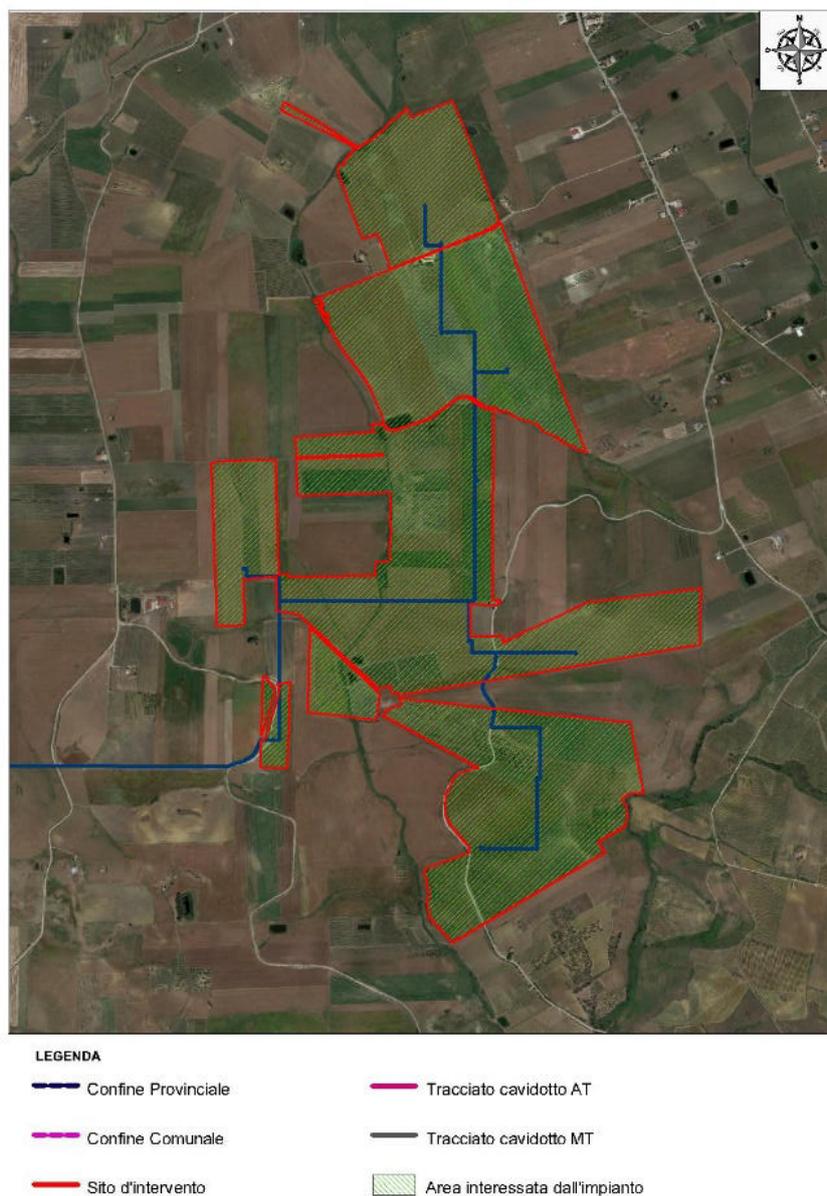


Figura 3 D - Ortofoto dell'area di impianto ricadente sul territorio di Monreale e Camporeale (PA) - Contrada Mandranova e cavidotto di connessione

3. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale consiste nella verifica puntuale degli impatti ambientali per le diverse fasi di progettazione, costruzione e funzionamento a regime dell'opera, con particolare attenzione alle aree di maggiore sensibilità individuate per le varie componenti ambientali interferite. Esso si struttura tramite un **Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)**, redatto dalla Società Proponente dell'opera in fase di progettazione di un impianto agro-fotovoltaico, in relazione all'iter Autorizzativo secondo la procedura di P.A.U.R (art. 27-bis del D.Lgs 152.2006 e della Legge 104/2017) per il rilascio dei relativi pareri e/o Nulla Osta di competenza.

Il monitoraggio ambientale, attraverso la restituzione di dati continuamente aggiornati, si prefigge lo scopo di fornire una misura dello stato complessivo dell'ambiente e di valutare l'efficienza di eventuali azioni di mitigazioni programmate, funzionando anche da sensore di allarme nella fase di attività.

L'informazione ambientale proveniente dalle attività di monitoraggio è gestita tramite banche dati tecniche che consentono l'archiviazione e la consultazione, da parte degli addetti ai lavori in possesso di login e password, dei principali indicatori ambientali e del loro trend evolutivo nelle diverse fasi di realizzazione e messa in esercizio dell'opera.

Il monitoraggio ambientale comprende 4 fasi principali:

- **Monitoraggio**, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- **Valutazione** della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- **Gestione** di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- **Comunicazione** dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Gli **obiettivi** del Piano di Monitoraggio Ambientale sono:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- Effettuare misure nelle fasi ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- Garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure previste per evitare, ridurre ed eventualmente compensare effetti negativi significativi del progetto sull'ambiente;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate dagli Enti competenti;
- Predisporre ulteriori interventi di mitigazione che dovessero risultare necessari in seguito agli esiti del monitoraggio stesso, provvedendo anche alla loro esecuzione.

Per la redazione del Piano di Monitoraggio ambientale, inoltre, si devono soddisfare i seguenti **requisiti**:

- Programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- Modalità di rilevamento e uso di strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- Tempestività di segnalazione di eventuali insufficienze e anomalie;
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- Individuazione di parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- Frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- Restituzione periodica programmata delle informazioni e dei dati in maniera organica, strutturata e georiferita;
- Agevole fruizione delle informazioni attraverso un'adeguata struttura di banca dati.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio dei parametri microclimatici (temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, precipitazione e radiazione solare) nonché dei parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo (tessitura, pH, calcare totale, calcare attivo, sostanza organica, CSC, N totale, P assimilabile, conducibilità elettrica, Ca scambiabile, K scambiabile, Mg scambiabile, rapporto Mg/K, Carbonio e Azoto della biomassa microbica) che descriva metodi di analisi, ubicazione dei punti di misura e frequenza delle rilevazioni durante la vita utile dell'impianto, e preveda una caratterizzazione del sito ante-operam.

3.1. Fasi della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

Per la corretta redazione del PMA relativo all'impianto agro-fotovoltaico in Progetto, oltre ad analizzare documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente, identificare ed aggiornare i riferimenti normativi e bibliografici e scegliere le componenti ambientali di riferimento, si provvederà alla:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post-operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

3.2. Stazioni e punti di monitoraggio

All'interno dell'area di indagine dovranno essere localizzate le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi, ante operam, corso d'opera e post operam.

All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali ed integrata con i criteri specifici relativi alle singole componenti/fattori ambientali riportati al Par. 3.4. del presente documento:

- Significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- Estensione territoriale delle aree di indagine;
- Sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili")
- Criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad esempio il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- Presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- Presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA (es. presenza di derivazioni o immissioni in un corso d'acqua a monte della stazione scelta per il monitoraggio di acque superficiali); la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).

Uno degli aspetti più complessi da affrontare da parte di chi analizza e valuta i dati derivanti dal MA risiede infatti nella capacità di discriminare dagli esiti del monitoraggio (valori dei parametri) la presenza di pressioni ambientali "esterne" sia di origine antropica che naturale non imputabili alla

realizzazione/esercizio dell'opera, tale aspetto risulta di particolare importanza in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese che impongono la necessità di intraprendere azioni correttive, previa verifica dell'effettivo riconoscimento delle cause delle "anomalie" riscontrate. Da ciò discende la necessità di acquisire ogni informazione utile sulla presenza di potenziali sorgenti di impatto nell'area di indagine (localizzate/diffuse, stabili/temporanee) e di monitorare costantemente tali "cause esterne" per operare un efficace confronto tra i dati risultanti dal MA e le possibili cause che generano condizioni anomale inattese.

Le scelte localizzative e quantitative delle stazioni/punti di monitoraggio dovranno essere adeguatamente motivate e coerenti con le analisi e le valutazioni contenute nel Progetto e nello SIA, e con le eventuali indagini propedeutiche alla predisposizione del PMA (ad es. indagini in situ per verificare la presenza di eventuali fattori o vincoli di varia natura che possono condizionare le scelte da operare).

3.3. Modalità temporale ed espletamento delle attività

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA dovranno essere articolate nelle diverse fasi temporali, come di seguito riportate:

- **Monitoraggio ante-operam (AO):** Sulla base dei dati dello SIA, che dovranno essere aggiornati in relazione all'effettiva situazione ambientale che precede l'avvio dei lavori, il PMA dovrà prevedere:
 - l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
 - l'eventuale predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica a partire da dati sperimentali o da output di preprocessori meteorologici (qualora si intenda affrontare il monitoraggio della qualità dell'aria con un approccio integrato (strumentale e modellistico);
- **Monitoraggio in corso d'opera (CO):** Il monitoraggio in corso d'opera riguarda 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 è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

- **Monitoraggio post-operam (PO):** Il monitoraggio post – operam comprende le fasi di pre esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto.

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.
IN CORSO D'OPERA (CO)	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
POST-OPERAM (PO)	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> • al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), • all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo, • alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita

Tabella 1 – Tabella Riassuntiva delle Fasi del Monitoraggio Ambientale

3.4. Identificazione delle componenti scelte

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi, che sono stati analizzati all'interno della presente relazione, sono così intesi ed articolati:

- **Atmosfera;**
- **Ambiente Idrico;**
- **Suolo;**
- **Ambiente Fisico;**

La scelta dei parametri ambientali (chimici, fisici, biologici) che caratterizzano lo stato qualitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA e deve essere focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA indicherà:

1. **Valori limite** previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi; per questi ultimi casi (generalmente riferibili alle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, Paesaggio e beni culturali) si evidenzia la necessità di esplicitare e documentare esaurientemente le metodiche utilizzate in quanto i risultati dei monitoraggi e le relative valutazioni risultano fortemente condizionate dall'approccio metodologico utilizzato;
2. **Range di naturale variabilità** stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello SIA. La disponibilità di solide basi di dati consente di definire con maggiore efficacia il range di naturale di variabilità di un parametro nello specifico contesto ambientale ed antropico che rappresenta lo scenario di base con cui confrontare i risultati del MA ante operam e fornire elementi utili per la valutazione del contributo effettivamente attribuibile all'opera rispetto ai valori di "fondo" in assenza della stessa;

3. **Valori "soglia"** derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il monitoraggio ambientale in corso d'opera e post operam al fine di:
 - Verificare la correttezza delle stime effettuate nello SIA e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste;
 - Individuare eventuali condizioni "anomale" indicatrici di potenziali situazioni critiche in atto, non necessariamente attribuibili all'opera ma meritevoli di adeguati approfondimenti volti ad accertarne le cause e/o di eventuali interventi correttivi;
4. **Metodologie analitiche di riferimento** per il campionamento e l'analisi;
5. **Metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati:** i dati grezzi rilevati devono risultare significativi in relazione all'obiettivo che si prefigge il MA ed è pertanto necessario stabilire procedure specifiche per ciascuna componente/fattore ambientale che regolamentano le operazioni di validazione dei dati in relazione alle condizioni a contorno; le metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate e ripetibili, che devono essere chiaramente stabilite nell'ambito di uno specifico "protocollo operativo" in cui sono indicate, oltre alle modalità operative, i ruoli e le responsabilità di ciascuna figura facente parte del gruppo di lavoro preposto al MA, eventualmente integrato da altri soggetti esterni (es. audit da parte di soggetti terzi con compiti di sorveglianza e controllo quali ARPA, Osservatori Ambientali, ecc.). Particolare importanza per la validazione dei dati risiede nell'accuratezza dell'operatore che effettua il monitoraggio nel corredare il campionamento e le analisi con tutte le possibili indicazioni sulle situazioni a contorno che possono condizionare la significatività del dato rilevato, sia di natura antropica (presenza di pressioni ambientali localizzate/diffuse, stabili/temporanee) che naturale (ad es. condizioni meteo climatiche per la qualità dell'aria, il rumore, l'ambiente idrico, il suolo);
6. **Criteri di elaborazione dei dati acquisiti** (ad es. calcolo di specifici parametri statistici richiesti dalla normativa sulla qualità dell'aria quali valori medi e massimi orari, giornalieri);
7. **Gestione delle "anomalie":** stabiliti i criteri di elaborazione dei dati e definiti gli ambiti di variabilità di ciascun parametro nei termini sopra indicati, in presenza di "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi (AO, CO, PO) dovranno essere definite le opportune

procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive. Si indicano nel seguito le possibili fasi per la gestione di tali situazioni che potranno essere opportunamente adeguate in relazione al caso specifico ed al contesto di riferimento:

- Descrizione dell'anomalia (in forma di scheda o rapporto) mediante: dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore prelievo, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera);
- Definizione delle indicazioni operative di prima fase – accertamento dell'anomalia mediante: effettuazione di nuovi rilievi/analisi/elaborazioni, controllo della strumentazione per il campionamento/analisi, verifiche in situ, comunicazioni e riscontri dai soggetti responsabili di attività di cantiere/esercizio dell'opera o di altre attività non imputabili all'opera.

Nel caso in cui a seguito delle attività di accertamento dell'anomalia questa risulti risolta, dovranno essere riportati gli esiti delle verifiche effettuate e le motivazioni per cui la condizione anomala rilevata non è imputabile alle attività di cantiere/esercizio dell'opera e non è necessario attivare ulteriori azioni per la sua risoluzione.

Qualora a seguito delle verifiche di cui sopra l'anomalia persista e sia imputabile all'opera (attività di cantiere/esercizio) per la sua risoluzione è necessaria la definizione delle indicazioni operative di seconda fase per la risoluzione dell'anomalia mediante: comunicazione dei dati e delle valutazioni effettuate agli Organi di controllo, attivazione di misure correttive per la mitigazione degli impatti ambientali imprevisti o di entità superiore a quella attesa in accordo con gli Organo di controllo, programmazione di ulteriori rilievi/analisi/elaborazioni in accordo con gli Organi di controllo.

La documentazione sarà standardizzata in modo da rendere immediatamente confrontabili le tre fasi di monitoraggio ante - operam, in corso d'opera e post - operam.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- A. Il controllo e la validazione dei dati;
- B. L'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- C. Confronti, simulazioni e comparazioni;
- D. Le restituzioni tematiche;
- E. Le informazioni ai cittadini.

4. ATMOSFERA

Il Monitoraggio Ambientale relativo al fattore Atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante-operam, in corso d'opera e post-operam) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Unitamente al monitoraggio dei parametri chimici (inquinanti atmosferici), è inoltre necessario effettuare il monitoraggio dei parametri meteorologici che caratterizzano lo stato fisico dell'atmosfera, che rappresenta un aspetto di fondamentale importanza per effettuare una corretta analisi e/o previsione delle modalità di diffusione e trasporto degli inquinanti in atmosfera.

In relazione alle diverse fasi del monitoraggio (Ante-Operam, In corso d'opera e Post-Operam) è possibile delineare le seguenti attività ed obiettivi specifici da prevedere nella predisposizione del PMA che saranno applicabili, in tutto o in parte, in funzione della specifica tipologia di opera e del contesto in cui è localizzata:

- **Monitoraggio Ante-Operam:** Sulla base dei dati dello SIA, che dovranno essere aggiornati in relazione all'effettiva situazione ambientale che precede l'avvio dei lavori, il PMA prevede:
 - l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
 - l'analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici tramite la raccolta e organizzazione dei dati di qualità dell'aria disponibili, con particolare riferimento alla stazione fissa di rilevamento più vicina esistente (Stazione fissa di Partinico (PA) che dista circa 22 Km dall'area oggetto di studi);
 - l'eventuale predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica a partire da dati sperimentali o da output di preprocessori meteorologici;

- l'eventuale analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera per la predisposizione dei dati di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica al fine di verificare eventuali variazioni dello scenario emissivo AO, rispetto alle condizioni definite nell'ambito dello SIA.

- **Monitoraggio in corso d'opera:** Il monitoraggio in tale fase sarà connesso all'avanzamento dei lavori di cantierizzazione ed è pertanto fondamentale che il PMA sia elaborato coerentemente alle informazioni contenute nel piano di cantierizzazione dell'opera, con particolare riferimento alla distribuzione spaziale e temporale delle diverse attività di cantiere ed alle specifiche modalità operative (tecniche e gestionali) di realizzazione dell'opera. Definite su tali basi le aree di indagine e le fasi di cantiere maggiormente critiche per la qualità dell'aria, il monitoraggio sarà effettuato secondo il cronoprogramma connesso alle attività di realizzazione dell'opera. In particolare, il PMA prevederà:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;
- il monitoraggio delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici (unitamente ai parametri meteorologici) tipicamente connessi alle attività di cantiere ed alle attività indotte (es. movimentazione mezzi e materiali, traffico veicolare, etc.);
- l'acquisizione dei dati meteo climatici ed emissivi di ingresso ai modelli di dispersione atmosferica, al fine di verificare eventuali variazioni dello scenario emissivo CO, rispetto alle condizioni definite nell'ambito dello SIA.

- **Monitoraggio Post-Operam:** Il monitoraggio in tale fase, sarà essere effettuato nell'ambito delle aree (stazioni) già utilizzate nelle fasi precedenti del PMA e prevede le medesime attività previste per la fase CO, contestualizzate alla specificità degli inquinanti atmosferici tipicamente connessi alla fase di esercizio dell'opera.

4.1. Analisi delle componenti del fattore atmosfera

La campagna di monitoraggio riguardante la componente atmosfera ha lo scopo di valutare:

- **Precipitazioni**, ossia tutti i fenomeni di trasferimento di acqua allo stato liquido o solido dall'atmosfera al suolo - come pioggia, neve, grandine, rugiada, brina - rappresentando una fase dell'intero ciclo idrologico. Le precipitazioni vengono in genere misurate utilizzando due tipi di strumenti: pluviometro e pluviografo. Il primo strumento consiste in un piccolo recipiente, in genere di forma cilindrica, e dalle dimensioni standardizzate che ha il compito di raccogliere e conservare la pioggia che si è verificata in un certo intervallo di tempo, generalmente un giorno, sul territorio dove è installato. In questo modo è possibile ottenere una misura giornaliera delle precipitazioni in una data località. Diversamente il pluviografo è uno strumento che ha il compito di registrare la pioggia verificatasi a una scala temporale inferiore al giorno;
- **Umidità**, ossia è la quantità d'acqua o di vapore acqueo contenuta nell'atmosfera. La componente umidità verrà misurata e monitorata tramite termoigrometri specificatamente disegnati per applicazioni meteorologiche dove possono essere richieste misure in presenza di forti gradienti termici ed igrometrici, considerato che il clima della regione e del sito di installazione hanno valori percentuali di umidità specie nei periodi estivi molto elevati;
- **Velocità e direzione del vento**, dove per vento intendiamo il movimento di una massa d'aria atmosferica da un'aria ad alta pressione ad un'area a bassa pressione. Le misurazioni saranno effettuate tramite sensori combinati di velocità e direzione del vento, con anemometri a coppe e banderuola e ultrasonici, per l'installazione dei dispositivi di misurazione si sceglieranno dei punti idonei in modo tale da reperire in maniera coerente sia la velocità massima- minima e media e soprattutto la direzione prevalente del vento.
- **Temperatura dell'aria**, che risulta influenzata da vari fattori, tra cui la latitudine, l'altitudine, l'alternarsi del dì e della notte e delle stagioni, la vicinanza del mare; essa, a sua volta, influisce sulla densità dell'aria e ciò è alla base di importanti processi atmosferici. La temperatura dell'aria verrà misurata tramite sensori di temperatura

dell'aria per applicazioni meteorologiche montati in schermi antiradianti (a ventilazione naturale o forzata) ad alta efficienza.

- **Qualità dell'aria**, ossia una stima di quanto l'aria sia inquinata in base a parametri stimati.

4.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi

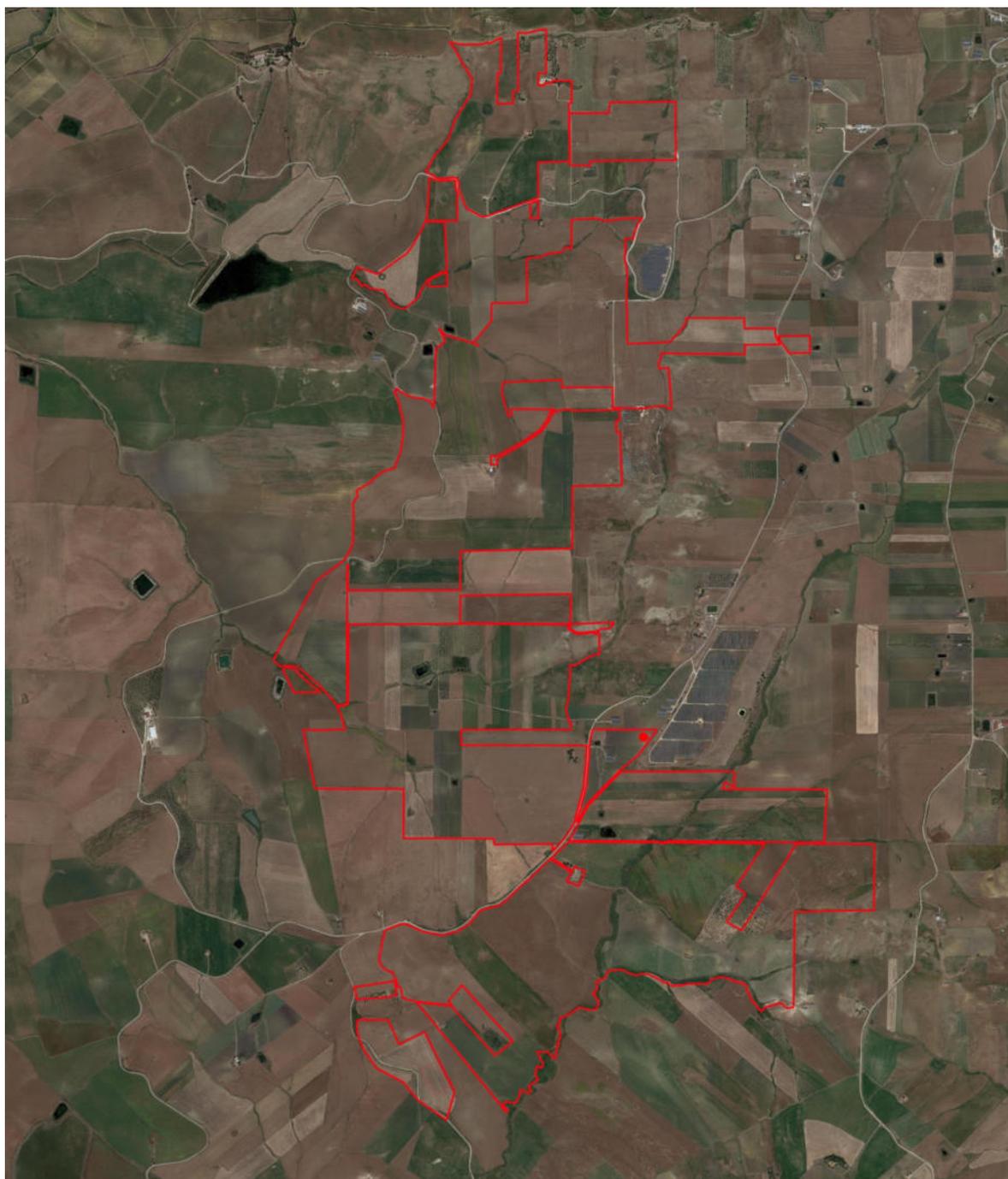
La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio sarà effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nello SIA, considerando:

- La presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali);
- Punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima di ricaduta degli inquinanti (fasi in corso d'opera e post-operam) in base alle analisi e valutazioni condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- Caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- Presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- Morfologia dell'area di indagine;
- Aspetti logistici e fattibilità a macroscala e microscala;
- Tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- Possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- Caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emissive (profilo temporale) della/e sorgente/i (per il monitoraggio delle fasi in corso d'opera e post-operam).

In merito al monitoraggio dei **parametri microclimatici** relativi al fattore Atmosfera, sarà prevista una stazione agro-metereologica, completa di sensori per la rilevazione della radiazione solare, temperature, precipitazioni, velocità del vento, pressione atmosferica, umidità e bagnatura fogliare.

La centralina verrà posizionata in prossimità della parte centrale dell'area di impianto, come visibile in figura 4, in modo pressoché baricentrica rispetto all'area totale dell'impianto. Dato che i parametri da rilevare non presentano particolari variazioni su brevi distanze, non sarà necessario installare altre unità di rilevamento. La stazione agrometeorologica acquisirà dati giornalieri e questi verranno immagazzinati in un cloud per essere visualizzati da remoto.

I dati rilevati saranno elaborati, per ogni punto e per ogni parametro, al fine di ottenere l'andamento annuale del valore misurato.



LEGENDA

— Sito d'intervento

● Stazione Agro-Meteorologica

Figura 4 – Ortofoto dell'area dell'impianto agro-fotovoltaico nelle contrade Termini e Pizzillo, sito nei Comuni di Monreale e Camporeale(PA) con indicazione della stazione agro-meteorologica

In merito al monitoraggio della **qualità dell'aria**, oltre a fare riferimento alla stazione fissa più vicina al sito di esame per il monitoraggio della qualità dell'aria, ossia alla Stazione fissa di Partinico (PA), e ai relativi dati del piano regionale di tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia, redatto da Arpa Sicilia, la programmazione delle attività di monitoraggio dovrà inoltre tenere conto di eventuali variazioni nella zonizzazione e classificazione del territorio regionale (ai sensi del D.Lgs.155/2010 e s.m.i) e della distribuzione e delle caratteristiche delle stazioni afferenti alle reti di monitoraggio esistenti sul territorio al fine di ottimizzare sia la scelta dei parametri da monitorare che la possibilità di correlare i dati registrati con quelli derivanti dalle reti esistenti.

Nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la programmazione delle misurazioni strumentali sarà quindi affiancata da attività di "monitoraggio del territorio" con particolare riferimento all'individuazione e caratterizzazione delle attività antropiche a carattere emissivo che possono interferire con le finalità del monitoraggio nelle sue diverse fasi ed aver altresì contribuito a mutare lo scenario AO contenuto nello SIA. Tale attività dovrà essere integrata con la ricognizione delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria afferenti alle reti di monitoraggio (localizzazione, caratteristiche, parametri rilevati).

In corso d'opera i parametri da monitorare dipendono dalla tipologia delle attività e dai mezzi di cantiere e di trasporto utilizzati e, nella fase Post-Operam dalle specificità emissive dell'opera.

Relativamente al monitoraggio dei parametri microclimatici, i dati rilevati dalla stazione agrometeorologica faranno riferimento non solo alle aree di impianto site in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA) ma anche all'area percorsa dal cavidotto e all'area della stazione sita in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), in quanto la distanza tra le aree in esame risulta non rilevante affinché si abbiano dei cambiamenti netti dei dati sopracitati.

Anologo discorso vale in merito al monitoraggio della qualità dell'aria, in quanto i dati a cui si farà riferimento sia per l'area della stazione rete-utente, sia per il l'area percorso dal cavidotto di collegamento e sia per l'area di impianto, saranno quelli relativi alla stazione fissa sita nel comune di Partinico (PA).

5. AMBIENTE IDRICO

5.1. Acque superficiali

Il Monitoraggio Ambientale relativo al fattore “Ambiente idrico” e alla sua componente “Acque superficiali” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante-operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il Piano di Monitoraggio ambientale è contestualizzato nell’ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dalla direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l’azione comunitaria nel campo della politica per l’ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l’ambiente marino). Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee e al D. Lgs. 190/2010 per l’ambiente marino.

Pertanto, saranno considerati prioritariamente i seguenti riferimenti normativi nazionali:

- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante “I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni”;
- 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;

e le seguenti ulteriori indicazioni comunitarie:

- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
- Decisione della Commissione 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

Inoltre, il Piano di Monitoraggio Ambientale prende in considerazione:

- Piano di Tutela delle Acque in Sicilia (art. 44 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n° 152 e successive modifiche e integrazioni);
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 2° ciclo di Pianificazione 2015-2021;
- Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei fiumi della Sicilia (ex art. 120 D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni) – Anno 2019.

5.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi – Acque superficiali

Le aree oggetto di monitoraggio saranno individuate in base alle azioni e fasi di progetto e in relazione alla sensibilità e/o vulnerabilità dell'area potenzialmente interferita. In particolare, in fase

di cantiere e in fase di esercizio, la scelta della localizzazione delle aree di monitoraggio e, quindi, l'individuazione dei relativi punti di riferimento, dovrà essere strettamente connessa a:

- Interferenze opera – Ambiente idrico e alla valutazione dei relativi impatti;
- Punti di monitoraggio considerati in fase di caratterizzazione ante-operam;
- Reti di monitoraggio (nazionale, regionale e locale) meteo idro-pluviometriche e quali-quantitative esistenti, in base alla normativa di settore.

Pertanto, nel PMA sono state individuate delle stazioni di monitoraggio puntuali, così come indicate in figura 5, strettamente connesse al sito interferito; in corrispondenza di ciascun corpo idrico potenzialmente presente all'interno delle aree di impianto saranno posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio idrologico "monte (M)- valle (V)", con la finalità di valutare, in tutte le fasi del monitoraggio, la variazione dello stesso parametro/indicatore tra i due punti di misura M-V, al fine di poter individuare eventuali impatti determinanti dalle azioni di progetto.

Relativamente al fatto che gli impatti sull'ambiente idrico generati in questa fase sono da ritenersi di entità trascurabile, in quanto:

- In fase di cantiere e dismissione sono previsti consumi idrici di entità limitata mentre non è prevista l'emissione di scarichi idrici; la produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso. In tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee società;
- In fase di esercizio gli unici consumi idrici previsti dell'impianto agro-fotovoltaico associabili all'attività di produzione di energia elettrica consistono in usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto e lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici e all'irrigazione relativa all'attività agricola.

e facendo riferimento al Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei fiumi della Sicilia (ex art. 120 D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni) – Anno 2019 e in relazione alle Linee Guida del Piano di Monitoraggio Ambientale relativamente alla componente Ambiente Idrico, verranno presi in esame:

- Parametri Biologici, ossia:
 - la conducibilità;

- il pH;
 - la torbidità;
 - il potenziale redox;
- Parametri Chimici, ossia:
- i livelli di BOD5;
 - livelli di COD;
 - livelli di ossigeno disciolto,
 - la concentrazione di sostanze pericolose nel sedimento, quali Cadmio, Mercurio, Piombo ecc., la durezza e la presenza di cloruro e solfati;
 - Le concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), delle sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E), come idrocarburi, metalli pesanti, ecc.;
- Parametri Chimico-Fisici, ossia:
- Livello di inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico (Indice LIMeco);
- Parametri Morfologici, ossia:
- Indice di Qualità Morfologica (IQM).

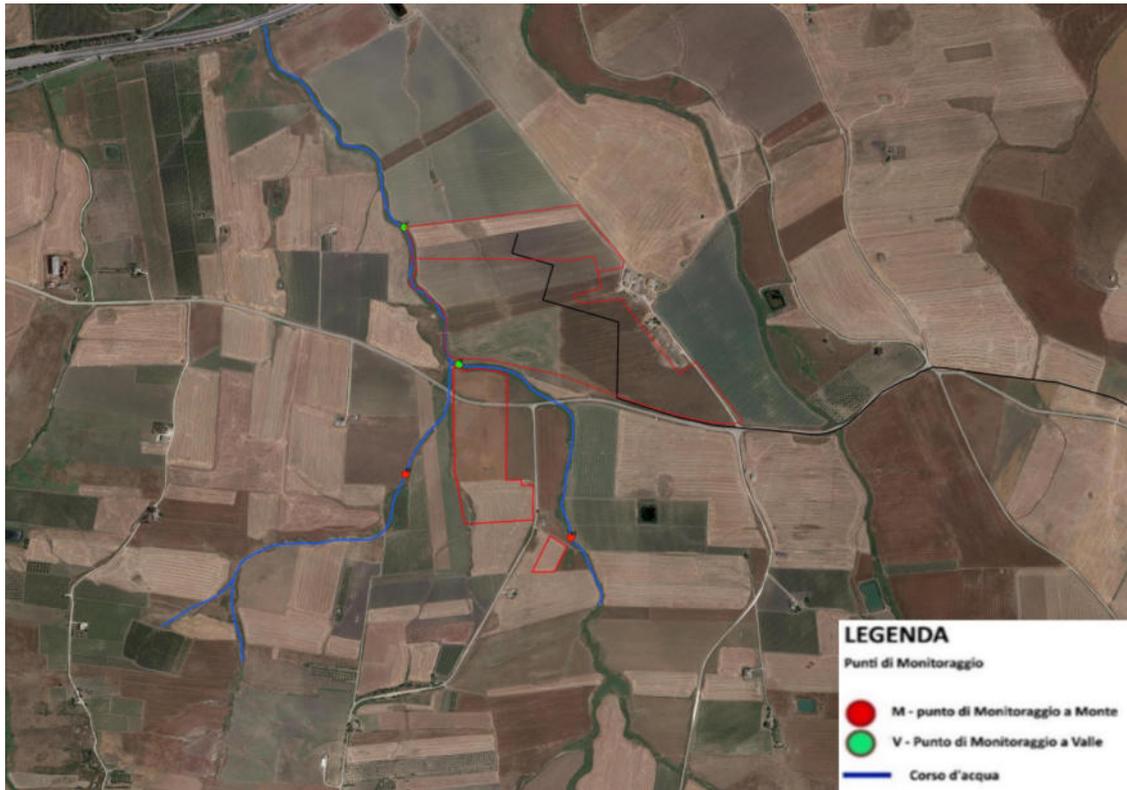


Figura 5 A – Individuazione dei Punti di Monitoraggio dei corpi idrici presenti all'interno della stazione rete-utente

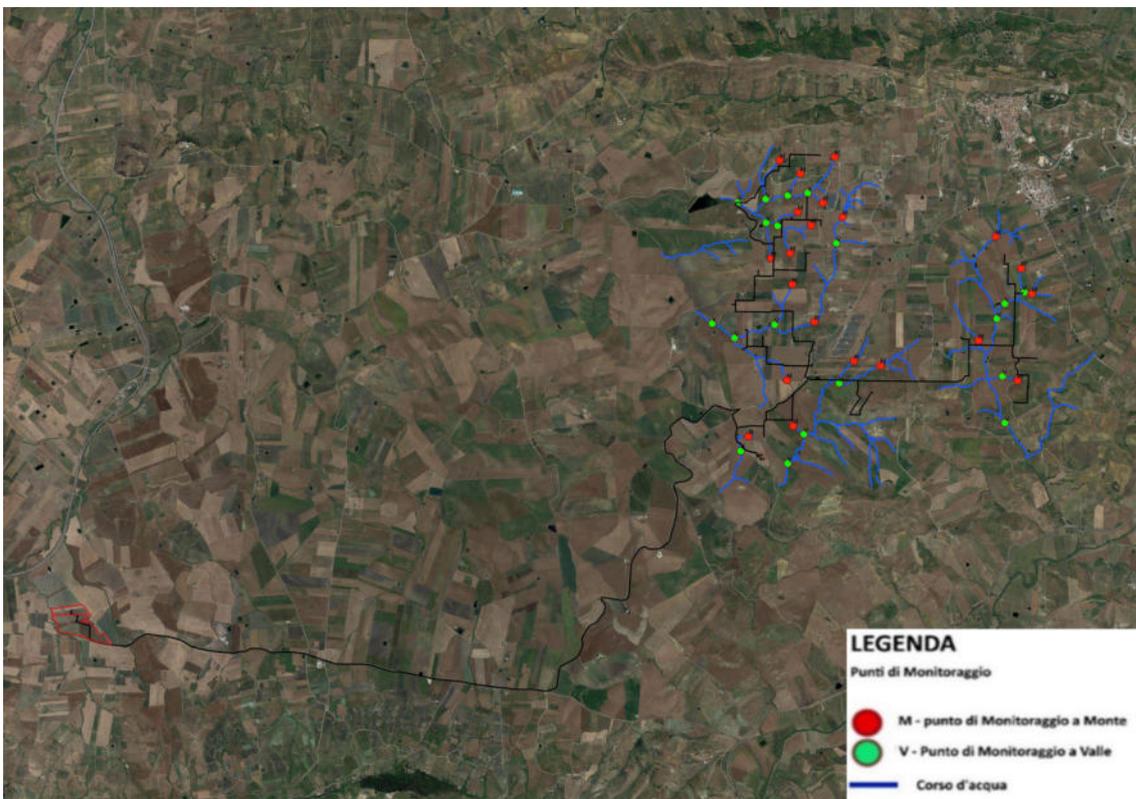


Figura 5 B – Individuazione dei Punti di Monitoraggio dei corpi idrici presenti nell'area attraversata dal cavidotto di collegamento



Figura 5 C – Individuazione dei Punti di Monitoraggio dei corpi idrici presenti all'interno del sito di Contrada Termini e Contrada Pizzillo (Comuni di Camporeale e Monreale, PA)

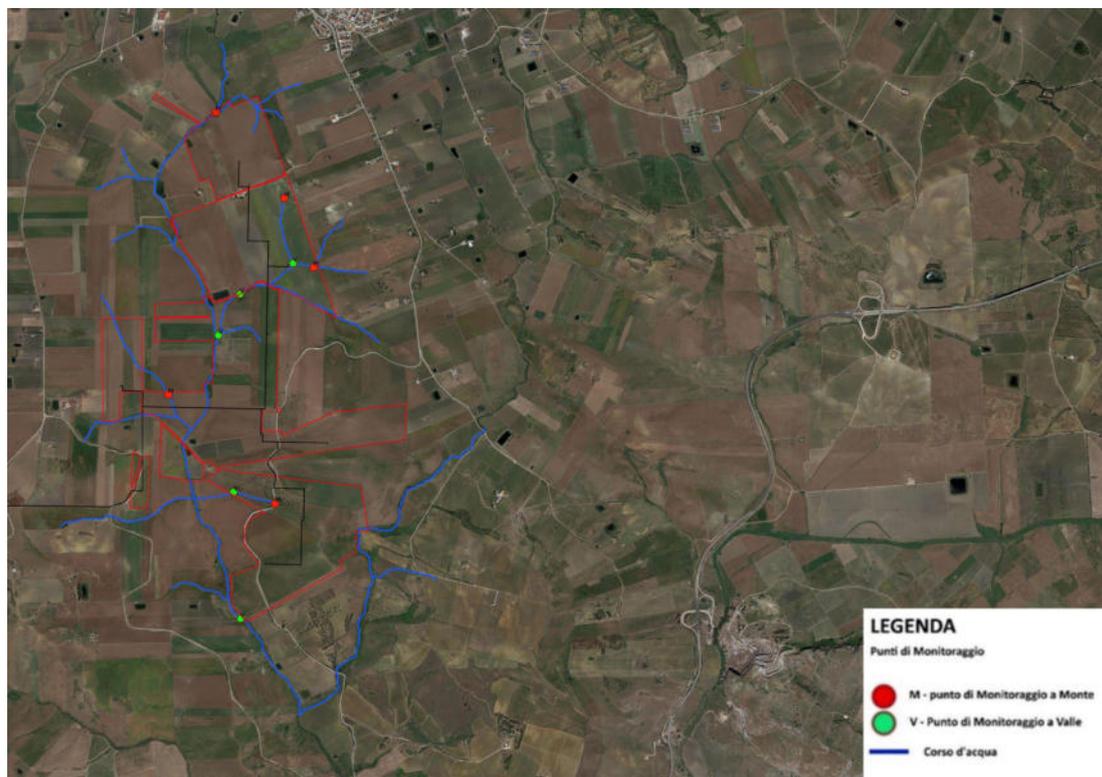


Figura 5 D – Individuazione dei Punti di Monitoraggio dei corpi idrici presenti all'interno del sito di Contrada Mandranova (Comuni di Camporeale e Monreale, PA)

I monitoraggi avverranno:

- **Ante-Operam**, facendo una campagna di monitoraggi trimestrale per un anno;
- **In corso d’opera**, durante le diverse fasi di realizzazione dell’opera e almeno una volta l’anno durante la fase di esercizio
- **Post-Operam**, facendo monitoraggi trimestrali da ripetersi fino al ripristino delle condizioni iniziali.

Relativamente al monitoraggio dei parametri legati alla componente “acque superficiali”, i dati rilevati faranno riferimento non solo alle aree di impianto site in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA) ma anche all’area percorsa dal cavidotto e all’area della stazione sita in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), come possibile vedere in figura 5, dove è possibile notare che i punti di monitoraggio rilevati riguardano tutti i corsi d’acqua che attraversano le aree in esame.

5.3. Acque Sotterranee

Relativamente alla componente “Acque sotterranee” , come già descritto nel Quadro Ambientale dello SIA attraverso analisi del Piano di Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee relativo all’anno 2016, nell’area di interesse del progetto, non risultano corpi idrici sotterranei monitorati.

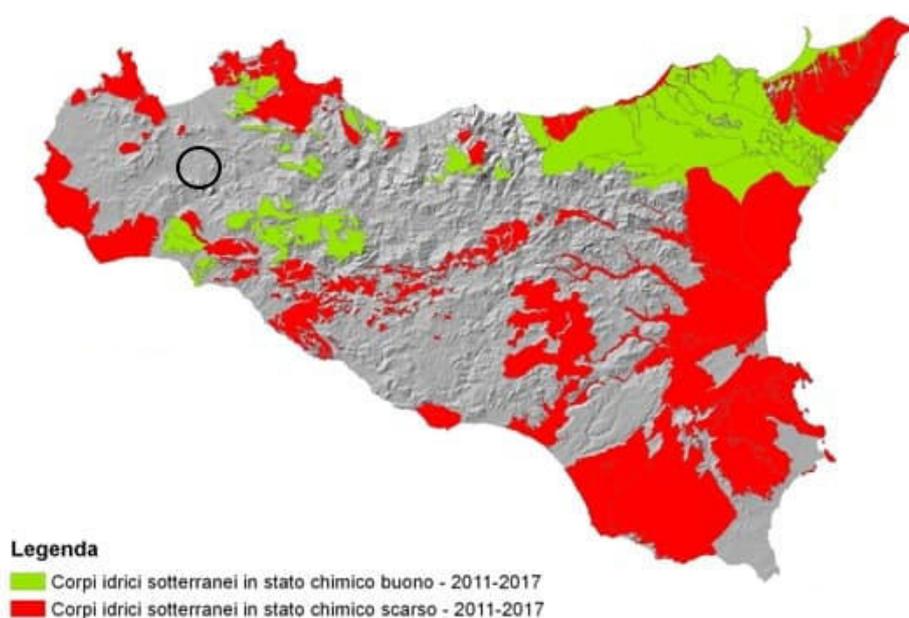


Figura 6 - Mappa dei corpi idrici sotterranei e classificazione in base allo stato chimico
Fonte: Monitoraggio e valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee - 2016

6. SUOLO

Il suolo è un sistema complesso, definito come un insieme di corpi naturali sulla superficie della terra, modificati in posto o talvolta costruiti dall'uomo, contenenti materia vivente e capaci di sostenere gli organismi vegetali come le piante (Soil Survey Division Staff, 1993). Il suolo può essere considerato un sistema dinamico sede di trasformazioni che a loro volta possono modificare le caratteristiche e le qualità del suolo stesso; le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo sono perciò interdipendenti tra loro e determinano, in concorso con altri fattori, in primo luogo il clima e gli interventi dell'uomo, quella che viene definita come la fertilità di un terreno, che non è altro che la sua capacità ad essere produttivo, non solo in termini quantitativi ma anche, e soprattutto, qualitativi.

La realizzazione di impianti agro-fotovoltaici sul suolo agrario sta interessando una superficie crescente del territorio siciliano.

Le caratteristiche del suolo che si intende monitorare in un campo fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Il monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di almeno 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli – ciascuno formato da 3 sottocampioni.

6.1. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi

Le attrezzature da utilizzare per il campionamento devono essere costruite con materiali e modalità che non devono influenzare le caratteristiche del suolo che si vogliono determinare.

Sono necessari:

- Sonda o trivella;
- Vanga;
- Secchio con volume non inferiore a 10 litri;
- Telone asciutto e pulito di circa 2 m²;
- Sacchetti in polietilene della capacità di almeno un litro, con adeguato sistema di chiusura;
- Etichette.

Il Piano di Monitoraggio del Suolo è redatto in conformità a quanto disposto dal D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", in merito alle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, ossia le terre e rocce conformi ai requisiti, di seguito riportati, di cui all'articolo 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs. n. 152/2006: "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato". Ai sensi dell'articolo 24 comma 3 lettera c) del D.P.R. n. 120/2017, la proposta di Piano di caratterizzazione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

Il numero e la posizione dei punti di indagine georeferenziati, determinati in base all'omogeneità del sito in esame, sono disciplinati dall'allegato 2 al DPR 120/2017 "Procedure di campionamento in fase di progettazione".

Nell'allegato SP8EPD017_00_S&P_8-IMPIANTO_PUNTI_DI_INDAGINE vengono rappresentati, in funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di

caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m.

Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare.

Di seguito la tabella che indica il numero di prelievi da effettuare:

<i>Dimensione dell'area</i>	<i>Punti di prelievo</i>
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Tabella 2 - Tabella indicativa dei prelievi da effettuare in relazione all'area

Il numero di punti d'indagine non sarà dunque mai inferiore a 3 ed è strettamente connesso all'estensione dell'area di progetto, come si evince dalla tabella.

OPERE INFRASTRUTTURALI		
SUPERFICIE OPERA INFRASTRUTTURALE (mq)	NUMERI PUNTI D'INDAGINE DA NORMATIVA	NUMERO PUNTI D'INDAGINE DA ESEGUIRE
Per i primi 10.000 mq	7	7
Per i restanti 6.970.100 mq	1 ogni 5000 mq eccedenti	1394
TOTALE		1401

Tabella 3 - Tabella di calcolo dei prelievi da effettuare in relazione all'area dell'impianto agro-fotovoltaico

In particolare il progetto S&P 8 srl si estende su area complessiva di 6.980.100 mq, quindi superiore a 10.000 mq, i punti di indagine saranno pari a 1401, come disciplinato dall'allegato 2 al DPR.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato

ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, come le strade, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 m, per consentire il passaggio del cavidotto AT di collegamento tra l'area della stazione rete-utente sita nel comune di Gibelina (TP), contrada Casuzze e l'area della stazione di trasformazione – smistamento sita in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), per una lunghezza totale di circa 14.555 m e i punti d'indagine previsti saranno 29.

OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI	
Cavidotti AT fuori dall'impianto	31.455 m
Numero punti d'indagine	29

Tabella 4 - Tabella di calcolo dei prelievi da effettuare in relazione alle opere infrastrutturali lineari

Mentre per il passaggio del cavidotto MT di collegamento tra le aree d'impianto site in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA) e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA), per una lunghezza di 3.605 m. I punti d'indagine previsti saranno 7.

OPERE INFRASTRUTTURALI LINEARI	
Cavidotti MT fuori dall'impianto	3.605 m
Numero punti d'indagine	7

I punti d'indagine totali previsti per le opere infrastrutturali saranno dunque 36.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali strade il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo, determinata da particolari situazioni locali quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere due: uno per ciascun metro di profondità.

I campionamenti saranno realizzati con la tecnica del carotaggio verticale, in corrispondenza delle aree oggetto di scavo, come definite nel paragrafo precedente, e mediante escavatore lungo il percorso di ogni cavidotto.

Il carotaggio verticale sarà eseguito utilizzando una sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione o roto-percussione. Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una

quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore.

Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non saranno utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare; i campioni così prelevati saranno fotografati per tutta la loro lunghezza e saranno identificati attraverso etichette riportanti la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità.

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile, e successivamente consegnati ad un laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

Con riferimento alle **opere infrastrutturali** per ogni punto di indagine devono essere prelevati n.° 3 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo intermedio;
3. Prelievo fondo scavo.

Le opere infrastrutturali lineari sono rappresentate dai cavidotti interrati tramite scavo a sezione obbligata e tecnologia No-Dig che dall'impianto in progetto arriveranno alla sottostazione per una distanza complessiva non superiore a 5160 mt. che seguiranno il tracciato come specificato nel progetto.

TIPOLOGIA DI OPERA	NUMERO PUNTI DI INDAGINE	NUMERO CAMPIONI PUNTI DI INDAGINE	CAMPIONI
Opere infrastrutturali	1401	3	4203
Opere infrastrutturali lineari (scavi superficiali)	36	2	72
TOTALE			4.275

Tabella 5 - Tabella di calcolo dei campioni da effettuare

Al fine di monitorare lo stato del suolo in fase ante-operam e in corso d'opera saranno previste le seguenti analisi:

- **Analisi fisico-chimiche**, che si distinguono in:

- **analisi di base** o di **caratterizzazione**; sono necessarie per conoscere le caratteristiche fondamentali e la sua dotazione in elementi nutritivi e permettono di misurare alcune caratteristiche del terreno quali: scheletro e tessitura, reazione (pH), carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conduttività elettrica, che si mantengono praticamente stabili nel tempo, oppure si modificano molto lentamente e sono poco influenzabili. Pertanto verranno effettuate una volta in fase ante-operam;
- **analisi di controllo** si effettuano su parametri che potrebbero variare nel tempo, pertanto verranno effettuate in corso d'opera. Rispetto alle analisi di base comprendono un minor numero di determinazioni analitiche e, quindi, consentono una riduzione dei costi e tempi di realizzazione più brevi. Nella fase post- operam, si ripeteranno le analisi microbiologiche e dei metalli pesanti, mentre per le analisi fisico-chimico le analisi di base saranno ripetute solo i seguenti parametri: Scheletro, PAS, pH, Conducibilità 1:2,

Conducibilità in pasta satura, Sostanza organica, Azoto totale, CSC, Calcio scambiabile, Magnesio scamb, Sodio scamb.).

Nel rapporto di analisi, oltre ai parametri chimico fisici, dovranno essere contenuti una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione.

ANALISI CHIMICO-FISICHE DEL SUOLO		
Parametro	Unità di misura	Metodo
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g /kg	D.M 13/09/99 Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo G.U. 248/1999
(*) Scheletro	g /kg	
(*) PAS		
(*) pH	Unità pH g/Kg	
Cloruri	S.S. CaCO ₃ g/Kg	
(*) Sostanza organica	g/Kg S.S. C	
(*) CSC	meq/100 g. S.S.	
(*) Azoto totale	g/Kg S.S.N	
Fosforo assimilabile	Mg/Kg S.S.P	
(*) Conduttività elettrica 1:2	(S/m)	
(*) Conducibilità in pasta satura	mS/cm	
(*) Calcio scambiabile	meq/100 g. S.S.	
Potassio scambiabile	meq/100 g. S.S.	
(*) Magnesio scambiabile	meq/100 g. S.S.	
(*) Sodio scambiabile	meq/100 g. S.S.	
Microelementi (ferro-manganese, rame, zinco assimilabili)	mg/Kg	

Tabella 5 – Caratterizzazione fisico-chimica del suolo (ante-operam), mentre i parametri asteriscati saranno analizzati in corso d'opera

- **Analisi microbiologiche;** E' la componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi del suolo, è considerata la più vulnerabile; in letteratura esistono molti indici ecologici che vengono calcolati sulla base della struttura tassonomica della comunità biotica. Seguendo le indicazioni del MIPAF - Osservatorio Nazionale Pedologico -Analisi Microbiologica del Suolo uno dei metodi più immediati per misurare la quantità di biodiversità microbica è la "Carica microbica". Si considera il numero di microrganismi, appartenenti ad un gruppo fisio-tassonomico generale (batteri filamentosi e non, lieviti, microfunghi, protozoi) oppure ad uno specifico gruppo fisiologico o funzionale (es. batteri aerobi ed anaerobi), presenti in una quantità unitaria di suolo (normalmente in un grammo di peso secco).

- **Analisi sui metalli pesanti;** i metalli pesanti al di sopra di determinate soglie sono tossici per gli organismi vegetali e/o animali. La presenza eccessiva di metalli pesanti nel suolo è in grado di influire negativamente sulle attività microbiologiche, sulla qualità dell'acqua di percolazione, sulla composizione delle soluzioni circolanti, nonché alterare lo stato nutritivo delle piante, modificandolo sino ad impedire la crescita ed influire sugli utilizzatori primari e secondari. I metalli che generalmente vengono rilevati negli impianti industriali e considerati più pericolosi per la fertilità del suolo sono: arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco. Nei suoli esistono dei valori di fondo, cioè concentrazioni naturali di metalli pesanti, diverse per l'orizzonte superficiale e quello profondo, talvolta con concentrazioni superiori a quelle fissate dalla legge.

Secondo il decreto ministeriale del 13/09/1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo", e il Testo Unico sull'Ambiente 152/06, i valori di concentrazione di alcuni metalli pesanti accertati in suoli coltivati e naturali sono presenti nella tabella 6, mentre in tabella 7 sono riportati i valori limite accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione "commerciale- industriale". Per la loro determinazione verrà utilizzato il metodo IRSA.

Elemento	Concentrazione (mg kg ⁻¹)
Cadmio	0,1- 5
Cobalto	1-20
Cromo	10-150
Manganese	750-1000
Nichel	5-120
** Piombo	5-120
* Rame	10-120
* Zinco	10-150

Tabella 6 - Concentrazioni di alcuni metalli pesanti in suolo coltivati e naturali

Elemento	Siti ad uso commerciale e industriale (mg kg ⁻¹) espressi come s.s.
Cadmio	15
Cromo totale	800

Nichel	500
Piombo	1000
Rame	600
Stagno	350
Zinco	1500

Tabella 7 - Valori limite accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione "commerciale-industriale"

Relativamente al monitoraggio dei parametri legati alla componente "suolo", i dati rilevati faranno riferimento non solo alle aree di impianto site in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA) ma anche all'area percorsa dal cavidotto e all'area della stazione sita in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), in quanto i campionamenti precedentemente descritti verranno realizzati nelle aree sopra citate.

7. AMBIENTE FISICO

7.1. Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Per quanto riguarda gli impatti dell'inquinamento acustico su ecosistemi e/o singole specie ad oggi non sono disponibili specifiche disposizioni normative, sebbene per alcuni contesti sono disponibili studi ed esperienze operative condotte in base agli obblighi previsti da Accordi e Convenzioni internazionali dedicati all'analisi degli effetti del rumore sulle specie sensibili e che forniscono elementi utili anche per le attività di monitoraggio.

Il **monitoraggio ante-operam (AO)** ha come obiettivi specifici:

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

Il **monitoraggio in corso d'opera (CO)**, effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

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

Il **monitoraggio post operam (PO)** ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

7.2. Localizzazione dei punti di monitoraggio e modalità di analisi

La definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- Presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- Caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono, ecc.).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio acustico predisposto nell'ambito della SIA, con particolare riguardo a:

- Ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- Ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- Individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- Valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- Descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Il punto di monitoraggio per l'acquisizione dei parametri acustici sarà generalmente del tipo ricettore-orientato, ovvero ubicato in prossimità del ricettore.

I principali criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono in:

- Vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio Ante-Operam e Post-Operam);

- Vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio Ante-Operam e in Corso d'opera);
- Presenza di ricettori per i quali sono stati progettati interventi di mitigazione acustica (monitoraggio Post-Operam).

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di:

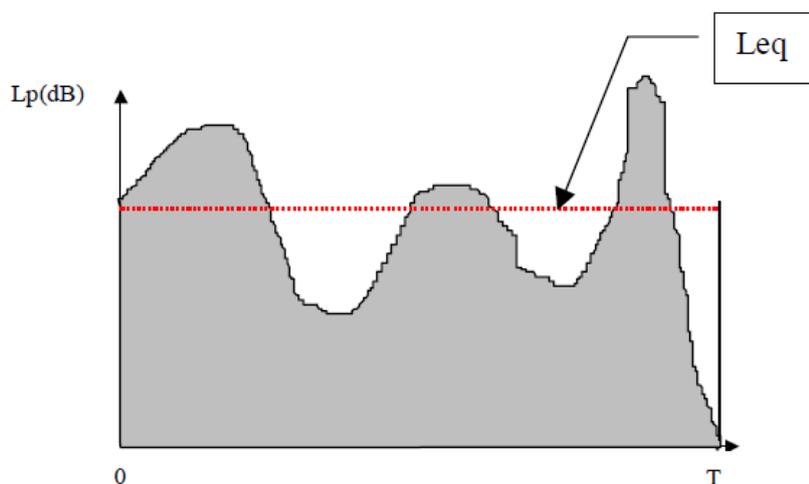
- Assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure;
- Accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi;
- Adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.).

I **parametri acustici** rilevati nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto di determinati valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento.

Generalmente le grandezze acustiche variano con il tempo, in relazione alle caratteristiche della sorgente sonora; volendo quindi rappresentare un evento sonoro comunque variabile nel tempo T di integrazione con un unico valore del livello sonoro è stato definito il **Livello continuo equivalente di pressione sonora L_{eq}** :

$$L_{eq} = 10 \lg [1/T \int_0^T p^2(t)/p_0^2 dt] \text{ (dB)}$$

Esso rappresenta pertanto un rumore comunque fluttuante mediante il livello di un rumore uniforme avente il medesimo contenuto energetico del rumore fluttuante:



Per valutare l'effetto di disturbo che il rumore provoca sugli individui sono state elaborate altre grandezze e tra queste quella di maggiore diffusione, soprattutto per la praticità di misurazione mediante un semplice fonometro, è quella del livello sonoro in dB (A).

Il livello di pressione sonora LP(A) in dB (A) è la grandezza psicoacustica base per esprimere le risposte soggettive degli individui ai rumori.

Infatti da numerosi studi è emersa la conferma che i livelli sonori ottenuti con un fonometro utilizzando un criterio di pesatura "A" esprimono con molta buona approssimazione l'effetto simultaneo di suono e di disturbo di rumori qualunque sia il loro livello di pressione sonora: tale criterio consiste nella correzione dei livelli energetici in funzione della sensibilità dell'orecchio alle varie frequenze.

Per quanto riguarda i Descrittori Acustici, i parametri da rilevare sono:

- Livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel;
- Livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

Le misurazioni dei parametri meteorologici, generalmente effettuate in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

I parametri acustici possono essere elaborati anche per la definizione di specifici indicatori finalizzati alla valutazione degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie, sebbene non prevista dalla normativa nazionale sul rumore ambientale.

La durata delle misurazioni, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione saranno appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora e seguiranno il seguente schema:

Descrizione della misura	Durata	Parametri	Fasi		
			Ante-Operam	In Corso d'opera	Post-Operam
			Frequenza di campionamento		
Misura di rumore indotto da traffico veicolare legato al progetto	Spot durante una settimana tipo	L_{eq} diurno L_{eq} notturno (se necessario)	Una volta	Semestrale	Una volta
Misura di rumore dovuto alle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	Spot durante una settimana tipo	L_{eq} diurno L_{eq} notturno (se necessario)	Una volta	Semestrale	–
Misura di rumore dovuto alle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	Spot durante una settimana tipo	L_{eq} diurno L_{eq} notturno (se necessario)	Una volta	Semestrale	–
Misura di rumore indotto da traffico dei mezzi di cantiere	Spot durante una settimana tipo	L_{eq} diurno L_{eq} notturno (se necessario)	Una volta	Semestrale	–

Tabella 8 - Tabella descrittiva delle operazioni di monitoraggio del rumore

Per il **monitoraggio Ante-Operam** è necessario effettuare misurazioni che siano rappresentative dei livelli sonori presenti nell'area di indagine prima della realizzazione dell'opera ed eventualmente durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

Per il **monitoraggio in Corso d'opera** la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individueranno le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per lavorazioni che si protraggono nel tempo, è possibile programmare misure con periodicità bimestrale, trimestrale o semestrale, da estendere a tutta la durata delle attività di cantiere.

Il **monitoraggio Post-Operam** deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera(pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i recettori presenti.

I punti sensibili individuati sono riportati nella figura 7 con indicatori di colore blu.

Le posizioni dei punti di misura potranno subire variazioni durante lo svolgimento delle misure in funzione delle condizioni reperite in sito, al fine di caratterizzare acusticamente al meglio l'area di interesse



Figura 7 A- Punti di monitoraggio per la misurazione del rumore nel sito della stazione rete-utente

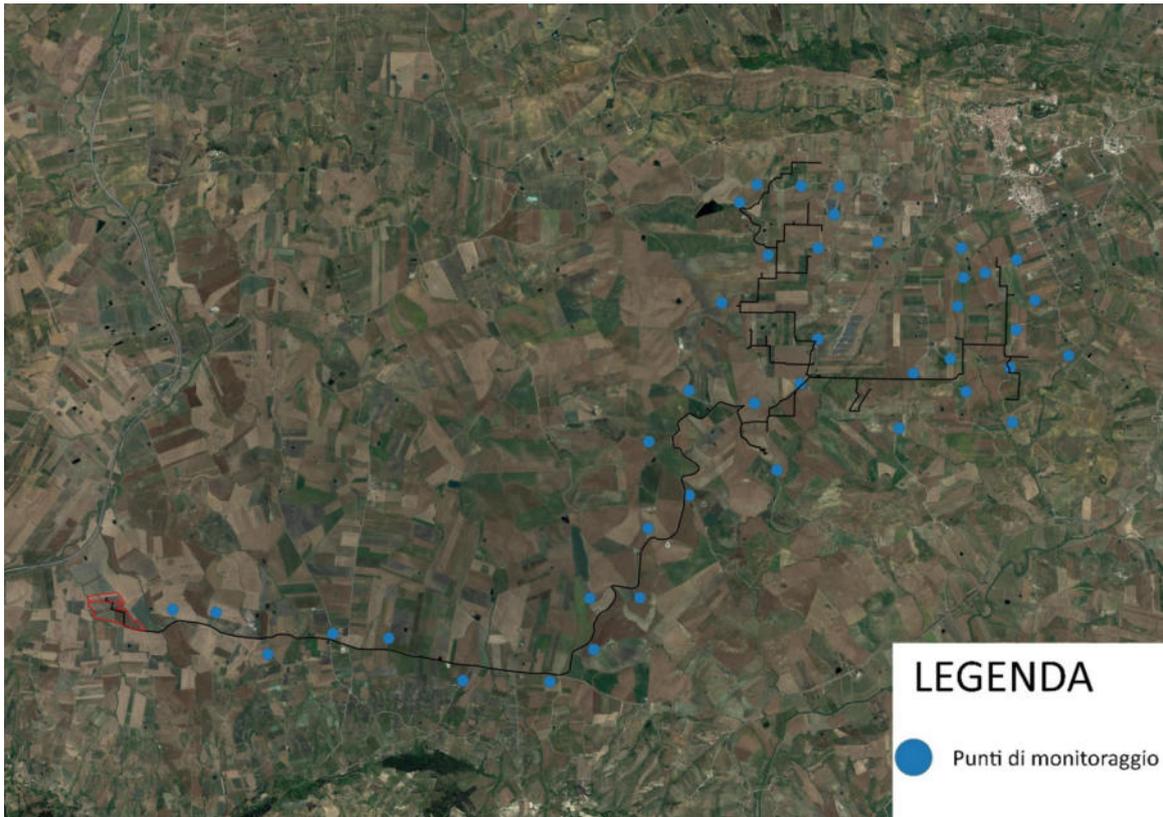


Figura 7 B- Punti di monitoraggio per la misurazione del rumore lungo l'area attraversata dal cavidotto di collegamento

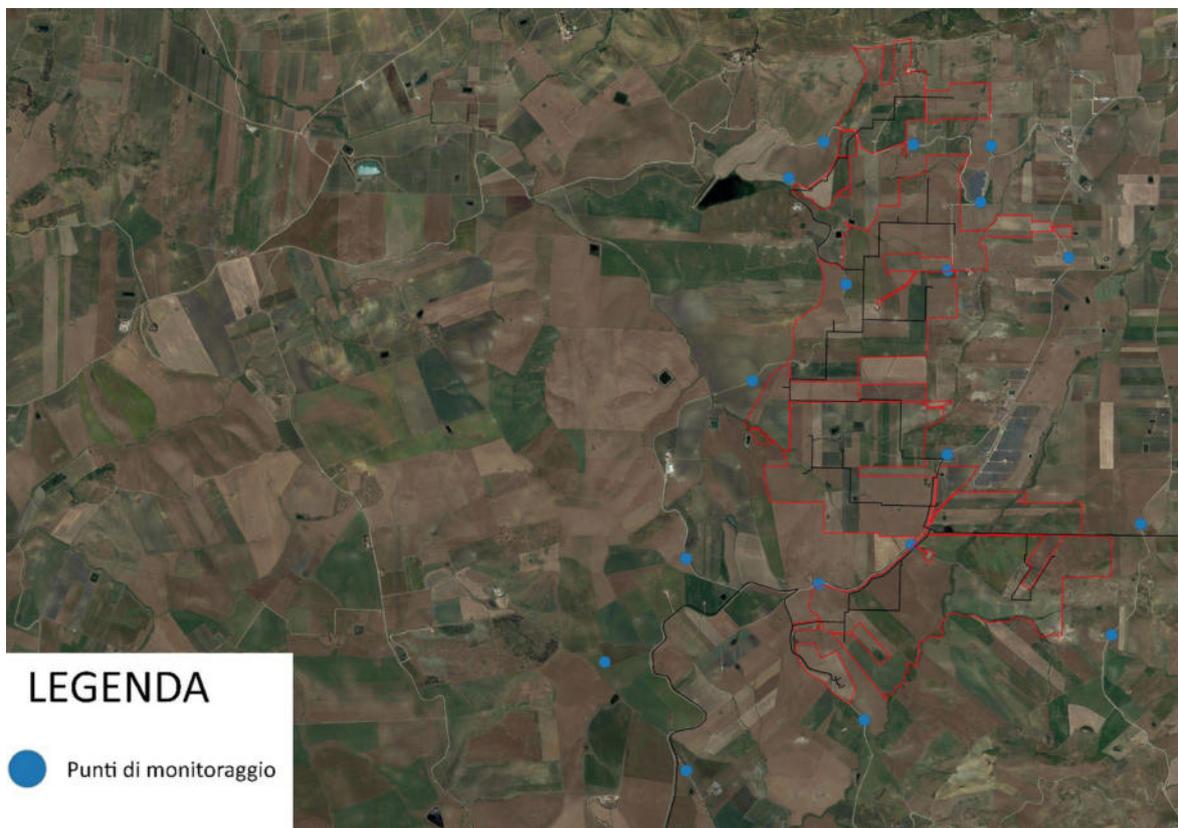


Figura 7 C- Punti di monitoraggio per la misurazione del rumore nei siti di Contrada Termini e Contrada Pizzillo

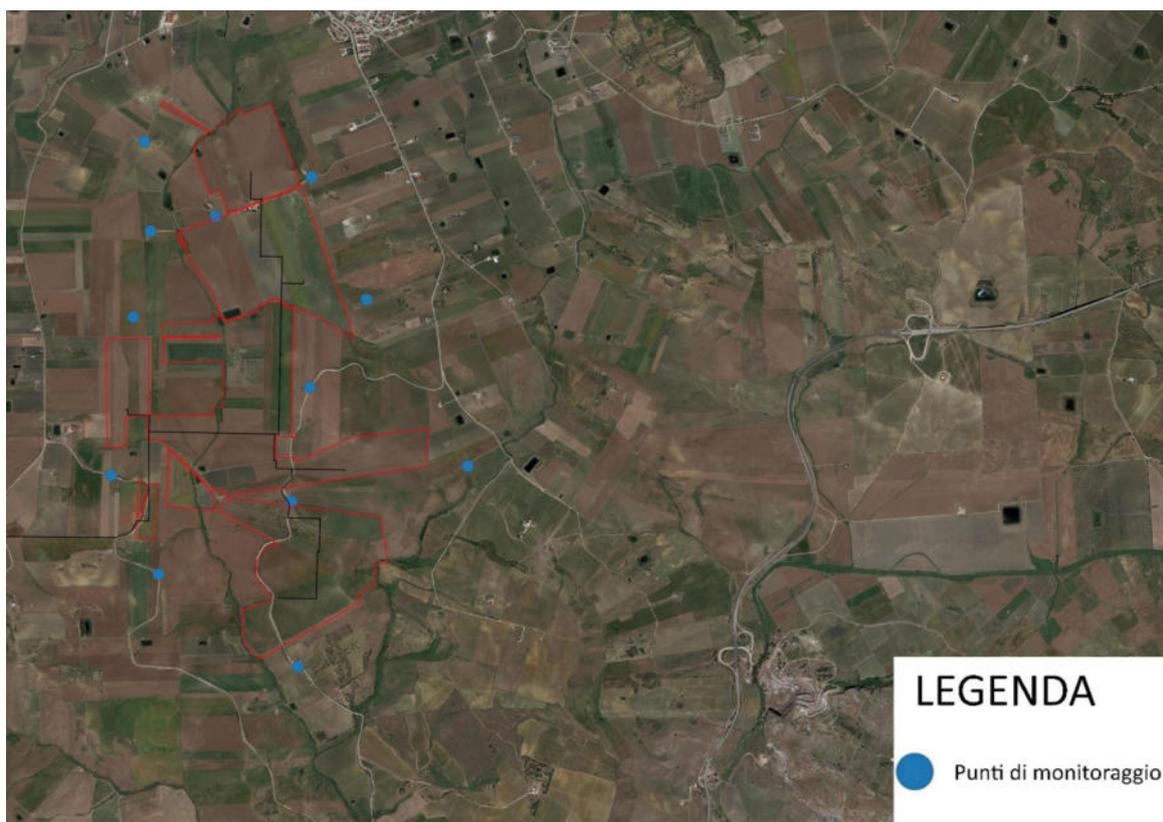


Figura 7 D - Punti di monitoraggio per la misurazione del rumore nel sito di Contrada Mandranova

Relativamente al monitoraggio dei parametri legati alla componente "rumore", i dati rilevati faranno riferimento non solo alle aree di impianto site in contrada Pizzillo nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in contrada Mandranova nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in contrada Termini nel Comune di Camporeale (PA) ma anche all'area percorsa dal cavidotto e all'area della stazione sita in contrada Casuzze nel comune di Gibellina (TP), come possibile vedere in figura 7, dove è possibile notare che i punti di monitoraggio rilevati saranno prossimi alle aree sopra citate.

8. CONCLUSIONI

Il protocollo di monitoraggio relativo al progetto dell'impianto agro-fotovoltaico "S&P 8", ubicato in Contrada Pizzillo, nei Comuni di Monreale (PA) e Camporeale (PA), in Contrada Mandranova, nei Comuni di Monreale e Camporeale (PA), e in Contrada Termini, nel Comune di Camporeale (PA), e nel Comune di Gibellina (TP), in Contrada Casuzze, con potenza di picco 317.679,60 kWp e potenza nominale 250.000,00 kW, risulta idoneo a monitorare i parametri climatici, fisici, chimici e microbiologici del suolo, in fase ante-operam e in opera.

In merito all'analisi del Piano di Monitoraggio relativo al fattore "**Atmosfera**", si provvederà a installare una stazione agro-meteorologica in prossimità della parte centrale dell'area di impianto, in modo pressoché baricentrica rispetto all'area totale dell'impianto. Dato che i parametri da rilevare non presentano particolari variazioni su brevi distanze, non sarà necessario installare altre unità di rilevamento. La stazione agrometeorologica acquisirà dati giornalieri e questi verranno immagazzinati in un cloud per essere visualizzati da remoto.

I dati rilevati saranno elaborati, per ogni punto e per ogni parametro, al fine di ottenere l'andamento annuale del valore misurato.

In merito al monitoraggio della qualità dell'aria, oltre a fare riferimento alla stazione fissa più vicina al sito di esame per il monitoraggio della qualità dell'aria, ossia alla Stazione fissa di Partinico (PA), e ai relativi dati del piano regionale di tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia, redatto da Arpa Sicilia, la programmazione delle attività di monitoraggio dovrà inoltre tenere conto di eventuali variazioni nella zonizzazione e classificazione del territorio regionale (ai sensi del D.Lgs.155/2010 e s.m.i) e della distribuzione e delle caratteristiche delle stazioni afferenti alle reti di monitoraggio esistenti sul territorio al fine di ottimizzare sia la scelta dei parametri da monitorare che la possibilità di correlare i dati registrati con quelli derivanti dalle reti esistenti.

Relativamente al fattore "**Ambiente Idrico**", come indicato nel Par. 5.2., dopo aver individuato punti di monitoraggio sui orpi idrici all'interno dell'area di impianto, si provvederà, in base allo stato di avanzamento dell'opera, a rilevare parametri biologici, chimici, chimico-fisici e morfologici per verificare lo stato di qualità delle acque superficiali.

Relativamente al fattore "**Suolo**", come indicato nel par. 6.1. verranno previsti 1.401 punti di indagine, e verranno analizzati al fine di monitorare e verificare le componenti fisico-chimiche, microbiologiche e la presenza di metalli pesanti nel suolo.

Relativamente al fattore "**Ambiente Fisico- Rumore**", come già analizzato al Par. 7.2. verranno localizzati dei punti di monitoraggio esterni all'impianto in cui verranno monitorati i rumori prodotti nelle diverse fasi di Ante-Operam, in corso d'opera e Post-Operam.