

PROPONENTE
ESE GALIELLO S.R.L.
Via Lavaredo, 44/52
30174 Venezia



PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italia
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Numero di commessa laap: 365



N° COMMESSA

1561

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC (POTENZA IN IMMISSIONE 50 MW) + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
IMPIANTO COMUNE DI MONREALE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE, PIANA DEGLI ALBANESI,
SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE PMA PIANO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE E FAUNISTICO

(Sulla base delle Linee Guida per la predisposizione del PMA delle
opere soggette a VIA (D.Lgs. 152/2006 - D.Lgs. 163/2006 e s.m.i))

CODICE ELABORATO

SIA.04

NOME FILE: 365_CARTIGLIO_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAITTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	30/04/2024	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	4
3. LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE	6
4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	11
4.1. Attività previste	12
4.1.1. Atmosfera	14
4.1.2. Flora e Vegetazione.....	19
4.1.3. Suolo e Sottosuolo	20
4.1.4. Ambiente idrico	31
4.1.5. Rumore.....	31
4.1.6. Rifiuti	37
4.2. Restituzione dei dati.....	38
5. PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO	39
5.1.1. Fauna Terrestre	39
5.1.2. Fauna (Avifauna e Chiroterofauna)	40
6. CONCLUSIONE.....	46
ALLEGATO 1: Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio per la qualità dell'aria	48
ALLEGATO 2: Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio per la componente fauna.....	49
ALLEGATO 3: Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio del suolo.....	50
ALLEGATO 4: Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio del rumore.....	51

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il progetto di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) e faunistico per il progetto di realizzazione di un parco agrivoltaico denominato "Galiello" dalla potenza di 53,8 MW integrato da un sistema di accumulo da 20 MW e le relative opere di connessione, proposto dalla società Elettrostudio Energia S.r.l. con sede legale in Venezia, via Lavaredo 44/52 cap 30174.

Il monitoraggio ambientale rappresenta lo strumento in grado di fornire la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto proposto. Permette di verificare l'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive in caso di eventuali risposte ambientali non in linea con le previsioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è previsto dall'art. 22, punto 3) comma e) del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. Per la sua redazione si farà riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM ora MASE, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA.

Il PMA contiene le fasi di gestione e monitoraggio riferite ai fattori ambientali da monitorare, per i quali sono riportati i parametri ed i metodi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, nonché le frequenze di misura e le modalità di restituzione dei dati.

A completamento delle indicazioni fornite dal PMA redatto in base alle Linee guida sopracitate, si considera quanto indicato dal "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Astiaso *et al.*, 2012), per il monitoraggio della componente avifaunistica e dei chiroterteri e dalle "Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004).



2. DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco agrivoltaico denominato "Galiello" di potenza **50 MW** e integrato da un sistema di accumulo da **20 MW**, ubicato nei Comuni di Monreale (PA), Piana degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA) in Provincia di Palermo e proposto dalla società Elettrostudio Energia S.r.l. con sede legale in Venezia via Lavaredo 44/52 CAP 30174, d'ora in avanti chiamato **Proponente**.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** su di un'area di circa 101,9 ettari sita nel territorio comunale di Monreale (PA) e costituito da due tipologie di strutture ovvero: **tracker ad inseguimento monoassiale**, di altezza minima variabile tra 1,30 m per le aree ad attività zootecnica e di 2,10 m per le aree ad attività colturale, composti da 30 o 15 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila e **stringhe a telaio fisso**, di altezza minima 1,30 m per l'attività zootecnica, composti da 26 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su due file.

Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **11 sottocampi**, così nominati:

- **Area impianto "Castellana"** ulteriormente suddiviso in 2 sottocampi nominati **GC1** e **GC2**;
- **Area impianto "Sparaciotta"** ulteriormente suddiviso in 3 sottocampi nominati **GS1**, **GS2** e **GS3**;
- **Area impianto "Marinesi"** ulteriormente suddiviso in 6 sottocampi nominati **GM1**, **GM2**, **GM3**, **GM4**, **GM5** e **GM6**;
- **Area impianto "Malvello"**;
- **Area impianto "Galera"** ulteriormente suddiviso in 2 sottocampi nominati **GG1** e **GG2**.

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività colturale e zootecnica
- **opere di mitigazione** come fasce arboree/arbustive lungo il perimetro esterno dell'impianto
- **opere civili e idrauliche** a servizio dell'impianto e della produzione agricola

Da un punto di vista elettromeccanico, per il sistema di conversione dell'energia elettrica si è ipotizzato di installare un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito; tale tecnologia prevede l'adozione di inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati all'interno del campo agrivoltaico in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori MT/BT 20/0.8 kV della taglia di 2.5 MVA e 1.25 MVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso (cabine di campo). Oltre all'impianto agrivoltaico verranno realizzati:

1. **Cavidotti interrati interni al sito 36 kV** per collegare le cabine di campo alla cabina di raccolta CR verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di raccolta;
2. **Cavidotti interrati esterni al sito 36 kV** per il collegamento tra la cabina di raccolta CR sita all'interno del campo agrivoltaico e l'edificio utente sito all'interno della sottostazione utente SSEU;
3. **Sottostazione Utente SSEU** ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, contenente l'edificio utente per la raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dalla cabina di raccolta del parco agrivoltaico dalla quale partirà un successivo cavidotto che verrà collegato alla stazione RTN tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 220/36 kV. All'interno della sottostazione utente sarà ubicato inoltre un **sistema di accumulo elettrochimico BESS** avente una potenza nominale di 20 MW.

4. Una nuova **stazione elettrica Terna di trasformazione a 220/36 kV**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV “Bellolampo-Caracoli-Ciminna”
5. Una nuova **linea elettrica AT di raccordo**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela e Belmonte Mezzagno, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV “Bellolampo-Caracoli-Ciminna”

La connessione alla rete RTN di TERNA è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica 202304451, ricevuta per l’impianto in oggetto da TERNA S.p.A.

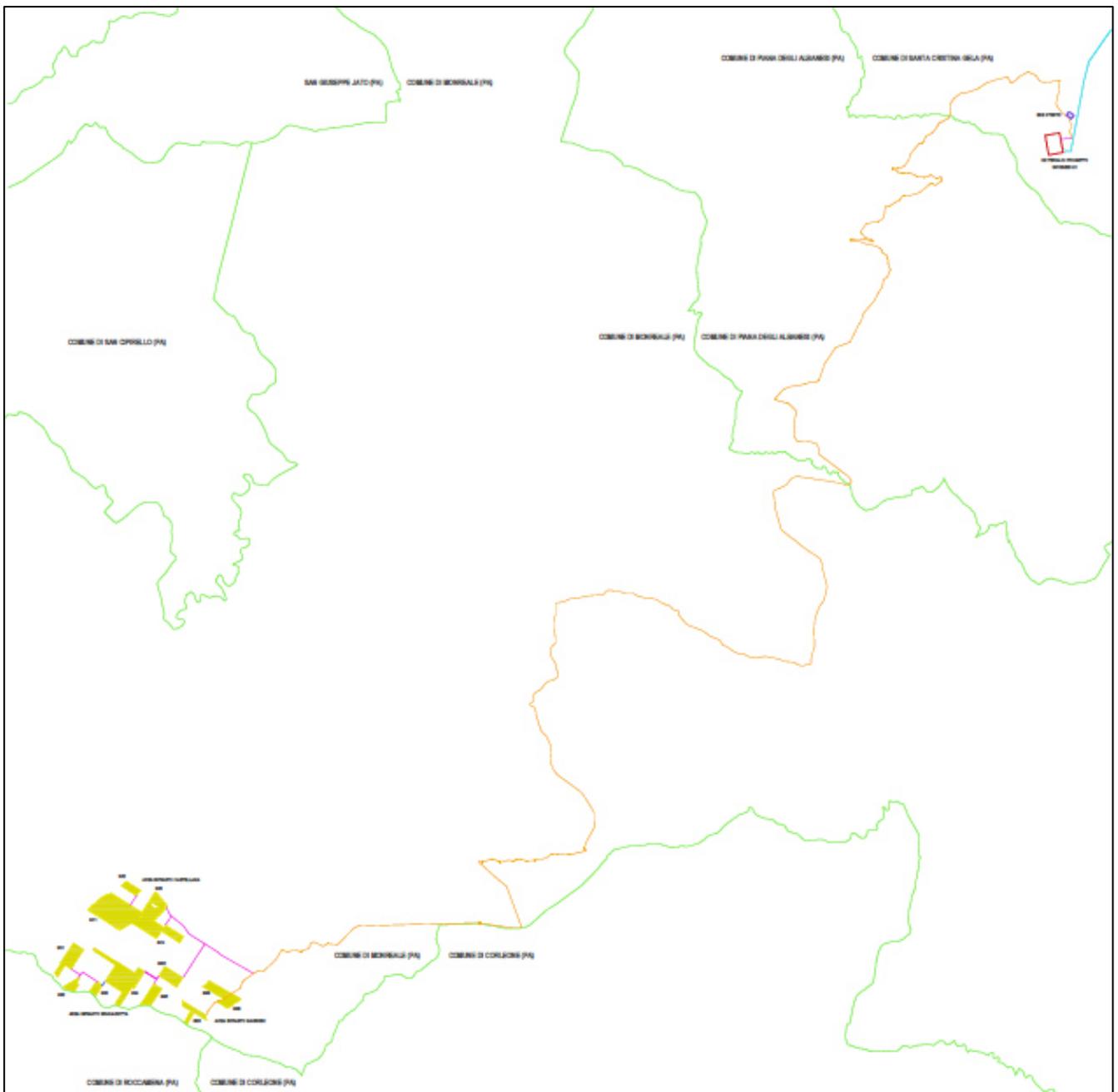


Figura 1. Schema generale dell’impianto

3. LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE

L'intervento è da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Galiello nel comune di Monreale (PA) e opere di rete nei comuni di Piana Degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA). Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Monreale è interessato dalle aree di impianto "Castellana", "Marinesi" e "Sparaciotta" e da alcuni tratti del cavidotto interrato di connessione alla RTN;
- il Comune di Piana degli Albanesi è interessato da una porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN;
- Il Comune di Santa Cristina Gela è interessato dalla SE RTN Terna di progetto, dalla Sottostazione Utente, dalla restante porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN e da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento alla "Bellolampo - Caracoli - Ciminna";

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. I diritti reali sulle aree selezionate per l'installazione dei tracker fotovoltaici previsti nel progetto, sono stati acquisiti mediante accordo contrattuale stipulato con i relativi proprietari.

Di seguito le coordinate di un punto baricentrico delle tre aree d'impianto:

37°51'27.05"N

13°11'4.88"E

L'impianto, comprensivo di campi agrivoltaici, cabina di consegna e cavidotti, si trova all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 258-I-SO-Rocche di Rao, 258-I-NO-Piana degli Albanesi e 258-I-NE-Marineo.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 607110, 607150, 607120, 607080, 607040, 608010.
- Fogli di mappa nn. 166, 194, 195, 167, 168, 169, 151, 150, 149, 152, 126, 127, 128 nel Monreale (PA), nn. 22, 18, 19, 20, 16 e 17 nel comune di Piana degli Albanesi e nn. 10, 11, 13 e 14 nel Comune di Santa Cristina Gela (PA)

Di seguito una tabella che riassume le particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto:

Tabella 1. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

Impianto		Comune	Foglio	Particelle
Area impianto "Castellana"	GC1	Monreale	194	263, 264, 574, 575, 265, 266, 267, 268, 269, 455, 270, 433, 391, 271, 262
	GC2		194	350, 351, 352, 14
	GC3		194	356, 357, 259
	GC4		194	360, 453, 295, 294, 400, 293, 292, 324, 323
Area impianto "Sparaciotta"	GS1	Monreale	194	126, 129, 130, 133, 127, 128, 131, 132, 162, 138, 139
	GS2		194	544, 545, 543, 186
	GS3		194	207, 208, 399
	GS4		194	172, 173, 539, 218, 217, 216, 215, 225, 226, 227, 600, 245, 246, 247, 374, 375, 376
Area impianto "Marinesi"	GM1	Monreale	194	236, 237, 381
	GM2		194	332, 434, 333
	GM3		166	217, 244
	GM4		166	97, 227, 229, 790, 230
	GM5		166	261, 262, 789, 834
Impianto SSE Utente		Santa Cristina Gela	14	221

Si riporta l'inquadramento su IGM (Scala 1:25000) e ortofoto (Scala 1:10000) delle opere in progetto. Per una migliore rappresentazione si riporta agli elaborati cartografici (cod. PD.23 "Carta del layout di progetto su corografia IGM" e cod. PD.25 "Carta del layout di progetto su ortofoto").

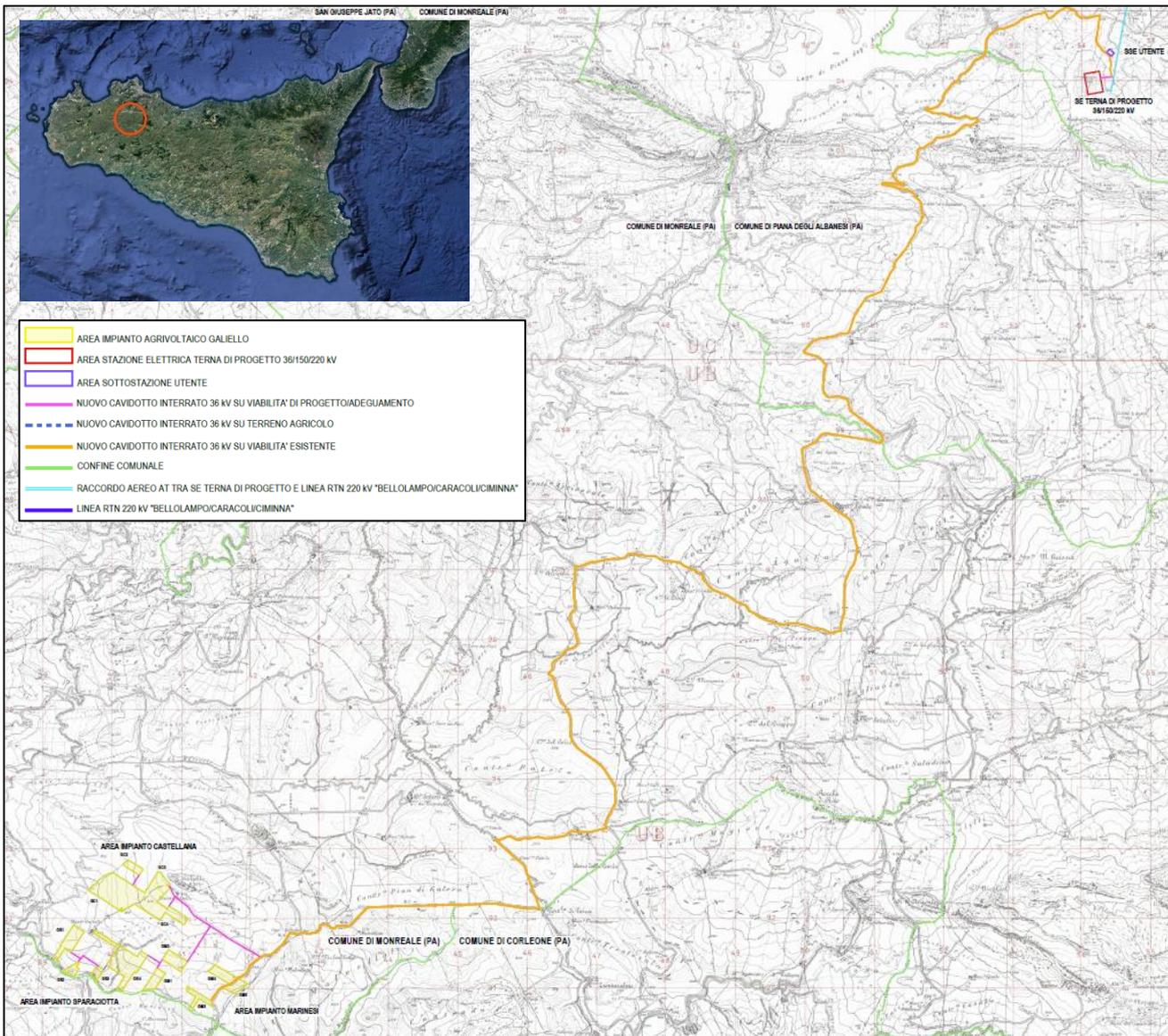


Figura 2. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:25.000) delle opere in progetto

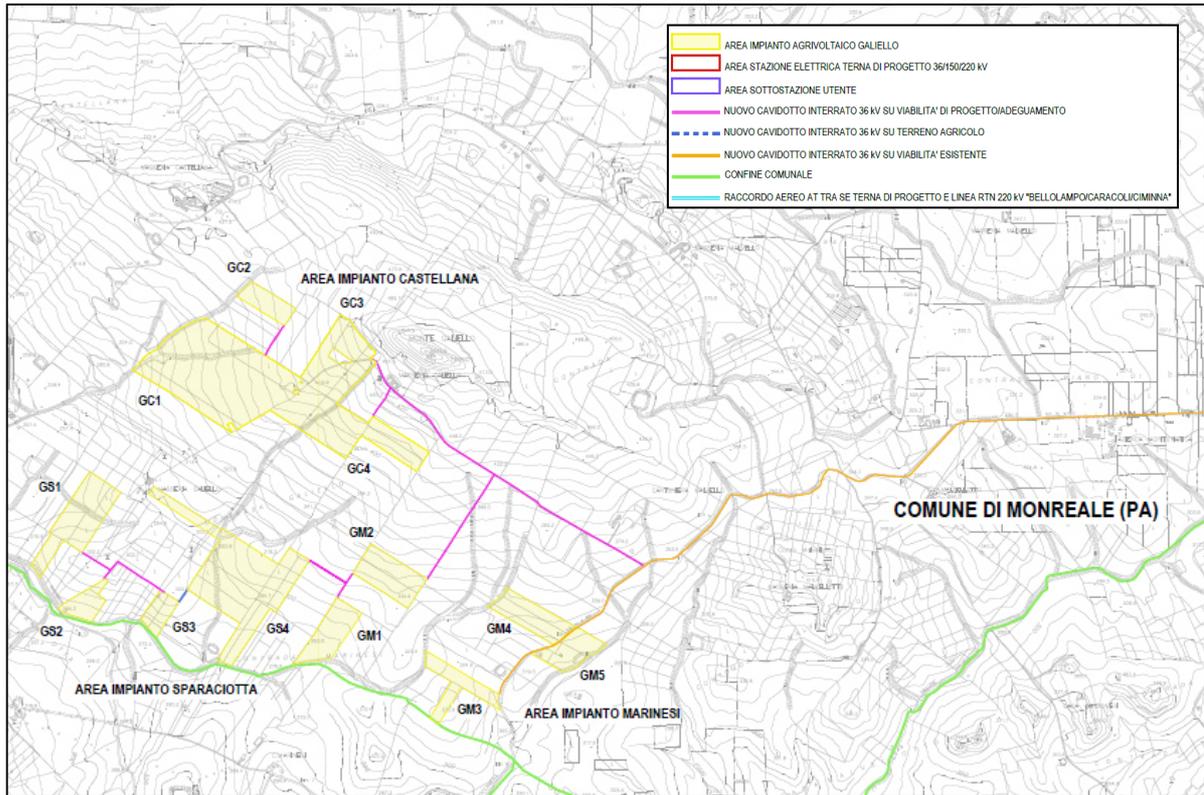


Figura 3. Inquadramento opere in progetto (impianto) su CTR (Scala 1:10.000)

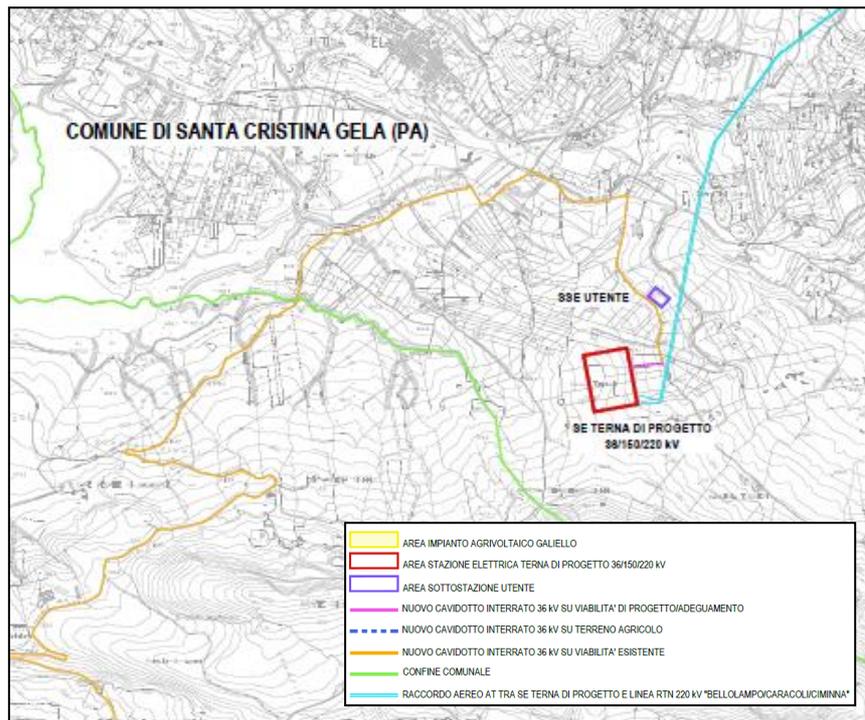


Figura 4. Inquadramento opere di progetto (area stazioni) su CTR (Scala 1:10.000)

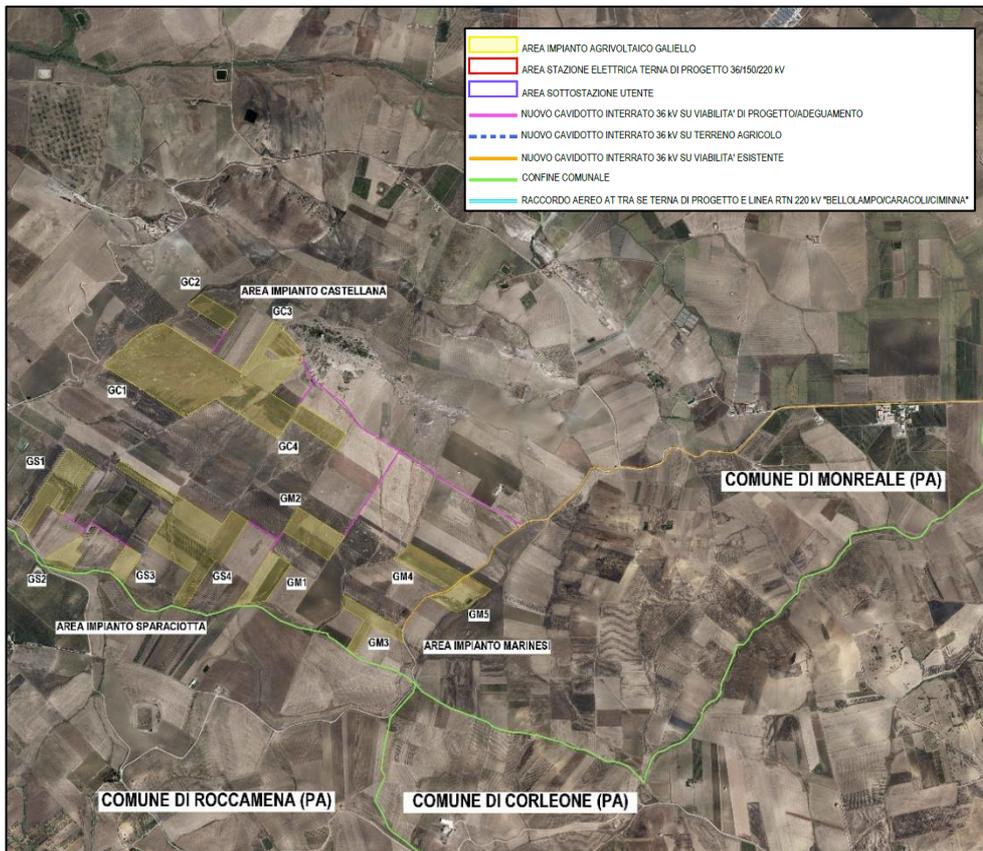


Figura 5. Inquadramento opere di progetto (impianto) su Ortofoto (Scala 1:10.000)



Figura 6. Inquadramento opere di progetto (aree stazioni) su Ortofoto (Scala 1:10.000)

4. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale (MA) rappresenta lo strumento in grado di fornire la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto proposto. Permette di verificare l'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive in caso di eventuali risposte ambientali non in linea con le previsioni effettuate nello Studio di Impatto Ambientale.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è previsto dall'art. 22, punto 3) comma e) del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.

Per la sua redazione si farà riferimento alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM ora MASE, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA.

Il PMA contiene le fasi di gestione e monitoraggio riferite ai fattori ambientali da monitorare, per i quali sono riportati i parametri ed i metodi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, nonché le frequenze di misura e le modalità di restituzione dei dati.

Gli obiettivi del seguente piano di monitoraggio ambientale sono quelli di individuare nella fase di progetto del parco agrivoltaico Galiello, gli elementi che potrebbero avere un impatto sull'ambiente circostante l'opera e di dare delle indicazioni preliminari sulla loro valutazione.

Il MA persegue i seguenti obiettivi:

- 1) verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam o scenario di base) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
- 2) verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale potenzialmente soggetta ad impatto;
- 3) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
- 4) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
- 5) comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti alle Autorità Competenti.

Il PMA rappresenta, in estrema sintesi, l'insieme di azioni, successive alla fase decisionale, che consentono di verificare attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e fisici) gli impatti ambientali significativi, attesi dal processo di VIA, generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Le componenti/fattori ambientali trattati nel PMA sono:

- ✓ Atmosfera (qualità dell'aria);
- ✓ Ambiente idrico (acque sotterranee, acque superficiali, acque di transizione, acque marine);
- ✓ Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia);
- ✓ Biodiversità (vegetazione, flora, fauna);

- ✓ Agenti fisici (rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti);
- ✓ Paesaggio e beni culturali.

La selezione dei fattori si è concentrata su quelli per i quali sono stati identificati possibili impatti, in accordo con la trattazione dello Studio di Impatto Ambientale.

4.1. Attività previste

In funzione di quanto emerso in riferimento agli impatti sulle componenti ambientali esaminate nello Studio di Impatto Ambientale, principalmente dipesi dalla tipologia di opera in esame, sono stati individuati i seguenti indicatori da sottoporre a monitoraggio:

- Suolo e sottosuolo
- Fauna, Avifauna e Chiroterofauna
- Flora, vegetazione e habitat
- Paesaggio e beni culturali
- Rumore
- Ambiente idrico
- Atmosfera
- Rifiuti

Per ciascun indicatore la proposta di monitoraggio è strettamente correlata all'esito della valutazione degli impatti effettuata nello SIA.

L'attività di monitoraggio viene esplicitata attraverso la definizione della durata temporale e della periodicità dei controlli, in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso a carico degli indicatori ambientali rappresentativi.

Il periodo di esecuzione delle campagne di monitoraggio si distingue in: ante-operam (AO), finalizzato alla verifica dello scenario ambientale di riferimento riportato nello SIA (scenario di base) ed effettuato prima dell'avvio della fase di cantiere; corso d'opera (CO), durante la fase di cantiere e post-operam (PO) con impianto in esercizio, finalizzati alla verifica della valutazione degli impatti elaborata nello SIA e delle potenziali variazioni dello scenario di base, mediante la rilevazione dei parametri di riferimento per le componenti ambientali soggette a monitoraggio.

Gli esiti delle attività saranno comunicati alle Autorità o Agenzie preposte ad eventuali controlli e al pubblico attraverso sezioni dedicate dei siti internet.

Tabella 2. Articolazione temporale del Piano di Monitoraggio Ambientale.

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. • Eventuale Fase di dismissione dell'opera

Tabella 3. Quadro temporale per componente del Monitoraggio Ambientale.

COMPONENTE	ANTE OPERAM (AO)	IN CORSO D'OPERA (CO)	POST-OPERAM (PO)
SUOLO E SOTTOSUOLO	X	X	X
FAUNA	X	-	X
FLORA - VEGETAZIONE E HABITAT	X	X	X
AMBIENTE IDRICO	-	X	X
RUMORE	X	X	X
ATMOSFERA	X	X	X

4.1.1. Atmosfera

Il piano di monitoraggio della componente atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) e dei parametri meteorologici, mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi in essa, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione dell'opera in oggetto.

In particolare l'obiettivo principale è il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche correlate all'opera di progetto. Come riportato durante lo studio di impatto (SIA.02-Relazione Studio di Impatto Ambientale), l'opera in oggetto di studio potrà potenzialmente essere in grado di alterare lo stato attuale della qualità dell'aria unicamente durante la fase di cantierizzazione, in quanto in fase di esercizio il parco agrivoltaico non produce emissioni inquinanti in relazione alla componente Atmosfera.

Ante operam

Pertanto le attività di monitoraggio proposte hanno lo scopo di caratterizzare i parametri di qualità dell'aria in fase ante opera, in alcuni punti sensibili, coincidenti con alcuni abitati, prossimi alle aree di realizzazione delle opere, e poter verificare l'evoluzione di tali parametri durante le fasi di corso d'opera e post opera.

I dati verranno confrontati con i valori forniti dalla stazione di misura più vicina (Stazione Partinico) del PdV (Programma di valutazione) gestito da Arpa Sicilia nel quale durante la fase preliminare di caratterizzazione dello scenario base non si sono evidenziate particolari criticità in merito alla qualità dell'aria.

L'intervento sarà eseguito mediante l'utilizzo di una stazione di misurazione attrezzata per l'esecuzione di misure dei parametri di qualità dell'aria e dei parametri meteorologici.

Per la scelta delle stazioni di rilevamento, sono state fatte considerazioni di carattere anemometrico e morfologico dei luoghi. Infatti sono stati scelti punti privi di ostacoli orografici quali ad esempio colline, o punti in cui si registrano valori di vento annuali non significativi.

Le campagne di campionamento verranno eseguite in conformità a quanto indicato dal D.lgs 155/10.

Per l'impianto in oggetto, la stazione Utente e il cavidotto sono stati individuati i seguenti punti (tali punti saranno mantenuti anche in fase di cantiere nonché la fase di esercizio):

Per l'impianto in oggetto sono stati individuati i seguenti punti:

Tabella 4 Localizzazione punti di misura della Qualità dell'aria

COD.	LOCALIZZAZIONE	COMUNE	COORDINATE	DISTANZA DALLE OPERE
ATM-01	Contrada Malvello (Abitazione)	Monreale	37°51'23.42"N 13°12'12.49"E	500 m dall'impianto GM4
ATM-02	Masseria Castellana	Monreale	37°52'14.52"N 13°10'48.30"E	400 m dall'area impianti GC2
ATM-03	Abitazione (Via G. Traina)	Santa Cristina Gela	37°58'25.45"N 13°20'19.62"E	200 m dalla Stazione Utente

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto. La caratterizzazione ante operam fungerà da "bianco di riferimen-

to", i parametri chimico-fisici analizzati sono quelli potenzialmente variabili a causa delle attività di cantiere, dovuti in particolare alle emissioni polverulente prodotte dalle operazioni di scavo, movimentazione dei materiali nonché le potenziali sostanze emesse dalle macchine operatrici.

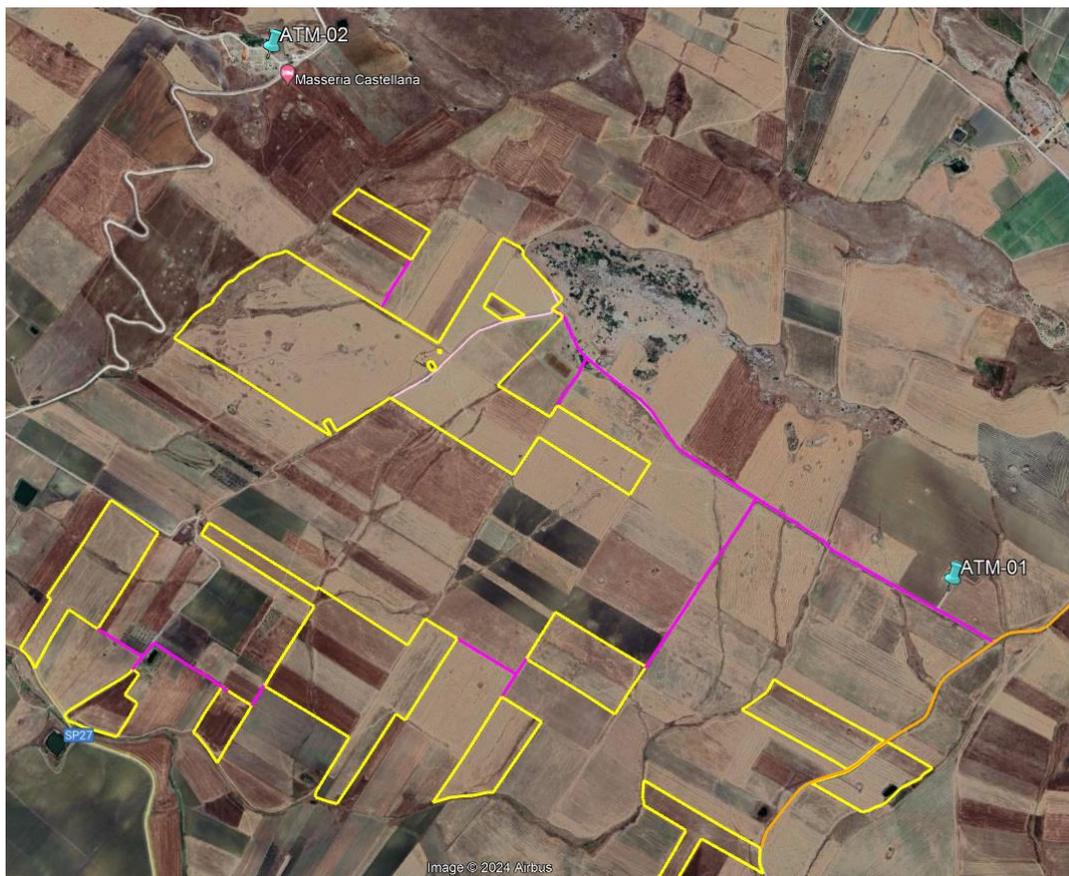


Figura 7. Localizzazione dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria nei pressi dell'impianto Galiello.



Figura 8. Localizzazione dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria nei pressi delle Stazioni elettriche.

Le modalità di campionamento verranno condotte nel rispetto delle prescrizioni indicate dalla normativa vigente (D.lgs. 155/10) e con riferimento alle "Linee guida per la predisposizione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria in Italia, APAT".

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di stazioni mobili, gestiti da tecnici competenti.

Tabella 5. Cronoprogramma monitoraggio atmosfera ante operam

FREQUENZA DEI MONITORAGGI IN FASE ANTE OPERAM PER LA COMPONENTE ATMOSFERA			
	FREQUENZA	PUNTI DI MONITORAGGIO	EPOCA DI MONITORAGGIO
Analisi meteorologiche	24 h di rilevamento per punto di monitoraggio	3	Prima della cantierizzazione
Analisi chimico-fisiche			



Tabella 6. Parametri che saranno monitorati durante le campagne di misura per la componente atmosfera

PARAMETRI METEOREOLOGICI	PARAMETRI CHIMICO-FISICI
Temperature dell'aria Umidità relativa dell'aria	Biossido di zolfo (SO ₂) Monossido di carbonio (CO) Ossidi di azoto (NO _x – principalmente NO ed NO ₂) Composti organici volatili (COV) Composti organici non metanici – idrocarburi non metanici (NMOC) Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) Benzene (C ₆ H ₆) Particelle sospese (polveri sottili, PM _x).

Tabella 7 Scheda tipo di Campionamento qualità dell'aria

Cod. Scheda Rilevamento		Provincia	Comune	Località	rif. Opera
ATM_01					
Coord. del punto di Rilevamento (WGS84 DMS)		FASE	Data	Ora Inizio	Ora fine
N:	E:	AO/PO			
Quota stazione s.l.m. (m)		Cond. Meteo			
Esposizione (Azimut N)		Velocità del Vento (m/s)			
Temperatura aria (°C)		Umidità (%)			
Inquadr. Urbanistico		Uso del suolo			
Strumentazione Utilizzata		Metodologia di Campionamento			D.lgs. 155/2010
Matricola strumento					

Parametri	Durata di Campionamento	Valori
PM 10		
PM2,5		
IPA		
CO		
NO _x		
BENZENE C ₆ H ₆		



Corso d'opera

Le operazioni di monitoraggio previste in fase di cantiere sono le seguenti:

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);
- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto;
- Controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc..).

Le operazioni di controllo giornaliero saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

Le misure di corso operam nell'arco delle 24h saranno eseguite sul punto ricettore più vicino al cantiere in lavorazione. Ma mano che le lavorazioni di cantiere si spostano da un lotto all'altro si procederà al monitoraggio successivo su un altro punto di osservazione.

Post opera

Il monitoraggio in tale fase prevede le medesime attività previste per la fase di cantiere e corso d'opera, contestualizzate alla specificità degli inquinanti atmosferici tipicamente connessi alla fase di esercizio dell'opera.

Si rappresenta che in fase di esercizio non sono previsti significativi impatti all'atmosfera e al clima.

In considerazione che la durata di tale fase è di circa 30 anni, si prevede di attuare una fase campagna di monitoraggio di tipo discontinuo, con le stesse modalità esecutive riportate precedentemente per la fase di cantiere e corso d'opera.

Analogo monitoraggio dovrà essere previsto per la fase di dismissione (post-operam).

4.1.2. Flora e Vegetazione

Ante Operam

E' stato realizzato un censimento floristico-vegetazionale *ante operam* effettuato in ottobre 2023 e febbraio 2024, che ha permesso di constatare che le aree in cui verrà realizzato il Parco agrivoltaico Galiello, le relative opere di connessione ivi compresa la Sottostazione Utente e le zone limitrofe sono interessate per lo più da colture agrarie (in particolare colture cerealicole/foraggere, maggese e in minor presenza vigneti e uliveti) e, da sporadica vegetazione ripariale lungo le maggiori linee di impluvio. Inoltre, tutta l'area è attraversata da una diffusa viabilità, caratterizzata da strade provinciali e comunali asfaltate e da moltissime strade interpoderali sterrate.

La presenza diffusa di attività antropiche, legate per lo più all'agricoltura, ha determinato una sostanziale spinta selettiva sulla vegetazione che evidenzia segni di nitrificazione del substrato e la presenza di molti elementi delle classi *Papaveretea* e *Stellarietea*.

Si rimanda per i dettagli alla relazione *Floro-faunistica elaborato cod. SIA.07 A*.

Corso d'opera

Il monitoraggio *Corso Operam* per tale componente consiste essenzialmente nella verifica durante le operazioni di interrimento dei cavidotti 36 kV che non siano coinvolte aree e specie di interesse conservazionistico (riferiti all'habitat 6220*-Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea) nelle aree limitrofe ai bordi stradali della SP102 nel quale verrà interrato il cavidotto.

Si mette in evidenza, che le opere in progetto non interferiscono direttamente con l'habitat sopra citato, bensì questo viene "intercettato" dal cavidotto 36 kV in progetto che si svilupperà lungo la viabilità esistente (SP 102).

Si sottolinea che le misure di mitigazione che verranno messe in atto descritte nell'elaborato SIA.07 "Relazione Florofaunistica"

Le ispezioni in numero di saranno eseguite durante le operazioni di scavo e ripristino del manto stradale.

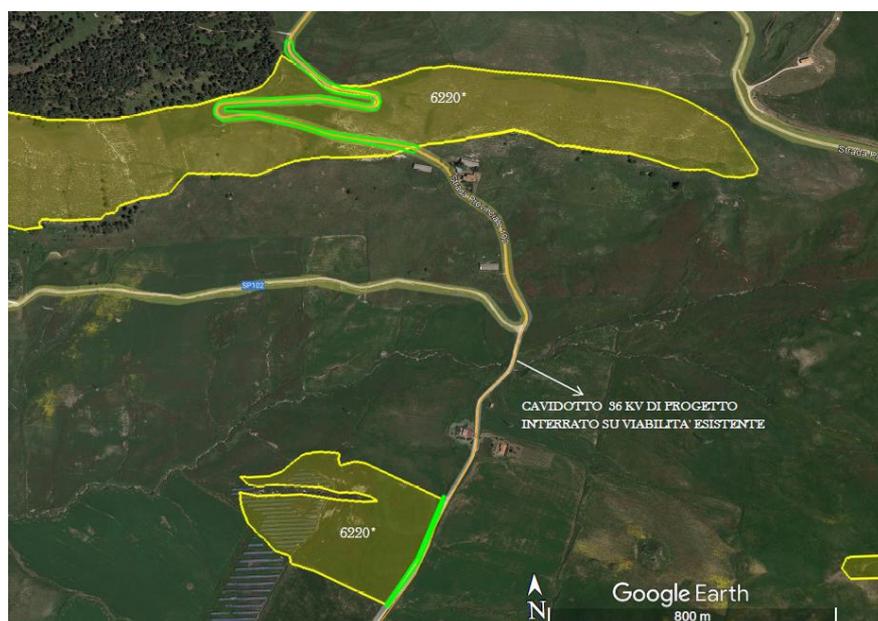


Figura 9. Area da monitorare durante la fase di cantiere in quanto la SP 102 nel quale verrà interrato il cavidotto 36 kV è limitrofa all'habitat Natura 2000, cod. 6220*, (In verde viene indicata l'area da monitorare).

Post Operam

Il monitoraggio *Post operam* consiste nel verificare l'efficacia delle misure di mitigazione attuate per tale componente e in particolare verificare, durante la fase di esercizio l'effettiva riuscita degli interventi floristici-vegetazionali previsti.

Le misure che riguardano la componente vegetazionale prevista in progetto vengono riassunti di seguito si rimanda per gli approfondimenti all'elaborato *cod. PD.10 "Relazione Agronomica"* e all'elaborato *SIA.07.A "Relazione Florofaunistica"*:

- Verifica degli interventi (lungo le linee di impluvio interne degli impianti) degli riqualificazione ambientale che prevedono opere di ingegneria naturalistica (con l'utilizzo di materiali vegetali vivi) e il restauro dell'ecosistema ripariale attraverso l'inerbimento con specie miste (leguminose/graminacee), avente lo scopo di stabilizzare il terreno proteggere dall'erosione superficiale e di ricostituire la vegetazione e le condizioni di fertilità e la costituzione di una fascia di 5 metri attorno agli impluvi nel quale verranno messe a dimora specie tipiche delle zone riparie.
- verrà inoltre previsto il monitoraggio dell'attività colturale per tutta la durata di vita dell'opera e dell'effettivo attecchimento di tutte le opere di mitigazione a verde previste (il periodo minimo considerato è pari a 5 anni).

4.1.3. Suolo e Sottosuolo

Per quanto riguarda la componente ambientale suolo il piano di monitoraggio tiene a riferimento le *"Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" Regione Piemonte D.D. 27 settembre 2010, n. 1035, le linee guida ISPRA 65.2/2010 "Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture nonché le "Linee guida per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale" della Regione Sicilia"*.

Il PMA sia in corso d'opera (fase di cantiere) che post operam (fase di esercizio), per "la componente suolo e sottosuolo", in linea generale, dovrà basarsi sull'acquisizione dei dati relativi alla:

- sottrazione di suolo ad attività pre-esistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare;
- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (Piano di Riutilizzo in sito o altro sito del materiale di scavo);
- valutazione delle potenzialità produttive per le utilizzazioni colturali previsti e mantenimento/miglioramento fertilità e condizioni generali del suolo;
- possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Le superficie effettivamente occupata dalle opere di progetto vista la natura del sistema agrivoltaico, è da ritenersi alquanto ridotta, viene di fatti garantito al di sotto delle strutture l'indirizzo agro-pastorale.

A livello di sottosuolo non ci sarà alcuna interferenza, dal momento che le fondazioni sono tutte superficiali. L'impatto sul suolo è invece, sostanzialmente dovuto all'utilizzo di superfici agricole in parte poste in ombra dai pannelli fotovoltaici per periodi medio lunghi. L'impatto potenziale è legato quindi alla perdita di fertilità del terreno.

Con particolare riferimento alle *"Linee Guida Per Il Monitoraggio del Suolo su superfici agricole destinate ad Impianti Fotovoltaici a Terra" della Regione Piemonte*, il protocollo di monitoraggio si svolgerà in due fasi:

1. La prima fase del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione del suolo ante-operam.

2. La seconda fase prevede la valutazione delle stesse caratteristiche nel post-opera (fase di esercizio) ad intervalli temporali prestabiliti; la frequenza di campionamento e/o prove potrà essere aumentata all'emergere di valori critici dei parametri monitorati. Al fine di rendere rappresentative le analisi, il numero di campioni da prelevare sarà determinato in funzione della superficie occupata dai pannelli fotovoltaici e dalle caratteristiche dell'area in termini di omogeneità ed eterogeneità. I punti di campionamento all'interno dell'area di impianto, in ogni caso, non potranno essere inferiori a 2, uno in posizione ombreggiata al di sotto dei pannelli fotovoltaici e l'altro nelle aree di controllo non interessate dalla presenza dei pannelli. Tutti i punti di prelievo dovranno essere georeferenziati in modo tale da rimanere costanti per tutta la durata del protocollo di monitoraggio. I campioni dovranno essere prelevati in conformità a quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. n° 248 del 21/10/1999.

Le attività di monitoraggio in situ ed il prelievo dei campioni per le analisi di laboratorio devono tenere in debito conto della forte influenza sulla componente suolo della stagionalità (periodo caldo-asciutto, periodo piovoso).

Pertanto poiché gli effetti sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo, determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici in relazione alla durata dell'impianto (stimata indicativamente in 20-30 anni) non sono attualmente conosciuti, si è evidenziata la necessità di predisporre un protocollo di monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra al fine di valutare nel tempo l'impatto sul suolo.

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.

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

Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia regionale.

A queste si aggiunge lo studio della qualità biologica del suolo mediante l'indice QBS-ar (monitoraggio della pedofauna).

Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco, con alcuni riferimenti per la loro valutazione. Le componenti monitorate sono di seguito riportate in tabella come indicato dalle *Linee Guida Per Il Monitoraggio del Suolo su superfici agricole destinate ad Impianti Fotovoltaici a Terra" della Regione Piemonte.*

Tale attività sarà integrata con quanto previsto dal Piano di riutilizzo esecutivo delle Terre e Rocce da Scavo.

Parametri da monitorare

I caratteri da descrivere sono i seguenti:

a) Caratteri stazionali

- 1) *Coordinate UTM*
- 2) *Data*
- 3) *Pendenza, esposizione, quota*
- 4) *Morfologia*
- 5) *Pietrosità superficiale*
- 6) *Uso del suolo*
- 7) *Evidenze di erosione o altri aspetti superficiale*
- 8) *Inondabilità*



b) Caratteri del suolo

- 1) *Profondità e profondità utile*
- 2) *Limiti all'approfondimento radicale*
- 3) *Disponibilità di ossigeno e permeabilità*
- 4) *Presenza e profondità della falda*
- 5) *Lavorabilità e tempo di attesa*

c) Caratteri degli orizzonti

- 1) *Profondità e profondità utile*
- 2) *Umidità*
- 3) *Colori (principale, secondario, eventuali screziature)*
- 4) *Classe tessiturale*
- 5) *Percentuale di scheletro in volume, forma e dimensione dello scheletro*
- 6) *Struttura e grado*
- 7) *Notazione orizzonte e campionamento*

d) Analisi di caratterizzazione in laboratorio (Analisi di base)

- 1) *Carbonio organico*
- 2) *pH*
- 3) *N totale*
- 4) *Ksca (Potassio scambiabile)*
- 5) *Casca, (Calcio scambiabile)*
- 6) *Mgsca, (Magnesio scambiabile)*
- 7) *Nasca (Sodio scambiabile)*
- 8) *Pass (Fosforo assimilabile)*
- 9) *CaCo3 attivo*
- 10) *CaCo3 totale*
- 11) *CSC (Capacità di Scambio Cationico)*
- 12) *Tessitura*
- 13) *Conduttività elettrica*

e) Indici

- 1) *QBS-ar (Indice di Qualità Biologica del Suolo)*

Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco fornito dalle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" Regione Piemonte D.D. 27 settembre 2010, n. 1035, con alcuni riferimenti per la loro valutazione.

Tabella 8. Parametri del suolo da monitorare in fase post-operam

Caratteristica	Metodologia
Caratteri stazionali:	
<i>Presenza di fenomeni erosivi</i>	da manuale di rilevamento Ipla.
<i>Dati meteo e bilancio idrico del suolo</i>	Messa in opera di centralina meteo con sensori per l'umidità e temperatura del suolo in alcune stazioni.
Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:	
<i>Compattazione del suolo</i>	Valutazione superficiale con penetrometro
<i>Descrizione della struttura degli orizzonti</i>	da manuale di rilevamento Ipla
<i>Presenza di orizzonti compatti</i>	Descrizione nella scheda pedologica
<i>Porosità degli orizzonti</i>	da manuale di rilevamento Ipla
Analisi di laboratorio:	
<i>Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)</i>	Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn ¾: 97-106.
<i>Carbonio organico %</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>pH</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Densità apparente topsoil e subsoil</i>	Campionamento in campo con cilindretti e successiva valutazione in laboratorio
<i>CSC</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>N totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>K sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Ca sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Mg sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>P ass</i>	Solo nel primo orizzonte pedologico. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CaCO₃ totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Tessitura</i>	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

Esecuzione delle trivellate pedologiche

Le trivellate saranno effettuate manualmente, con l'uso della trivella pedologica standard, a punta elicoidale fino a raggiungere una profondità di 60 cm o mediante l'uso di un escavatore. Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo fino di 0,6 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo si terrà separata la parte superficiale con il scotico erboso dal resto dei materiali scavati. Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti e alla loro descrizione, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

In fase post operam il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di 4 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pan-



nelli. Ciascun campione sarà formato da differenti sottocampioni. Per ogni punto di monitoraggio dovranno essere registrate sulle schede di campagna i seguenti parametri stazionali:

- Codifica del punto, coordinate (x, y, z);
- Toponimo di riferimento;
- Comune e provincia;
- Data;
- Rilevatore;
- Eventuali note.

Prelievo dei campioni per analisi di laboratorio

Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi (campione globale) viene costituito con la riunificazione di più campioni elementari o sub campioni, tutti prelevati alla stessa profondità e di volume simile.

1. Profondità di prelevamento Nei terreni arativi, o comunque soggetti a rovesciamenti o rimescolamenti, il campione da analizzare deve essere prelevato fino alla massima profondità di lavorazione (massimo 60 cm). Nelle colture erbacee si consiglia di campionare lo strato di terreno da 0 a 30 cm. Nelle colture arboree si consiglia di prelevare il campione fino ad una profondità di 40-50 cm; Inoltre, nei terreni a prato o pascolo e nei frutteti inerbiti, è opportuno eliminare la parte aerea della vegetazione ed il cotico erboso.
2. Prelievo del campione elementare: Una volta individuato il sito di campionamento eliminare, se necessario, la vegetazione che ricopre il suolo, quindi introdurre verticalmente la sonda o la trivella fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Nel caso di terreni sabbiosi la sonda può essere introdotta diagonalmente ponendo attenzione a rispettare la profondità scelta. Nel caso di terreni molto compatti o con elevata presenza di scheletro, scavare con la vanga una piccola buca a pareti verticali fino alla profondità prescelta. Prelevare quindi una fetta verticale che interessi tutto lo strato, mantenendo costante la parte di terreno proveniente dalle diverse profondità.
3. Formazione del campione globale I diversi campioni elementari che man mano vengono prelevati, saranno a loro volta trasferiti e raccolti in un secchio. Rovesciare il contenuto del secchio su una superficie solida, piana, asciutta e pulita, coperta con il telone. Rimescolare il terreno e omogeneizzarlo accuratamente.
4. Formazione del campione finale Il campione finale deve pesare circa 700 – 1000 g, di conseguenza, se non è necessaria una riduzione della quantità di terreno, ogni campione globale costituirà un campione finale e verrà posto dentro un sacchetto di polietilene pulito. Se il terreno deve essere ridotto, stendere il terreno omogeneizzato sul telone e prelevare casualmente una decina di campioni elementari di 50 g ognuno, distribuiti su tutta la superficie e che interessino tutto lo spessore del campione globale. Unire questi prelievi per costituire il campione finale del peso di circa 700 – 1000 g.

Il sacchetto di polietilene in cui verrà posto il campione di suolo deve essere asciutto, pulito etichettato e sigillato. Per controllare l'eventuale inquinamento dei suoli i campioni di terreno prelevati durante le trivellate saranno analizzati in laboratorio per definirne i parametri fisici e chimici secondo i Metodi Ufficiali di analisi fisica del suolo (DM 01.08.97) ed i Metodi ufficiali di analisi chimica dei suoli (DM 13.09.99).

Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar)

L'indice di Qualità Biologica dei Suoli (QBS, Parisi, 2001) si riferisce solo ai raggruppamenti eco- morfologicamente omogenei presenti nella comunità. Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di essi. A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20. I valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti a quelle edafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento. Infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suolo. Il valore finale dell'indice è la somma dei punteggi attribuiti a ciascun gruppo tassonomico individuato nella comunità. La classificazione avviene sulla base dello schema riportato nella figura sottostante, nel quale sono definite otto classi di qualità (dalla classe 0 alla classe 7), in ordine crescente di complessità del popolamento in relazione all'adattamento alla vita edafica.

Tabella 9. Attribuzione delle classi di qualità del suolo sulla base dell'indice QBS-ar (da Parisi, 2001 modificata D'Avino, 2002).



Le classi di qualità biologica sono in tutto 8 (Parisi 2001, modificato D'Avino 2002, Manuale Arpa) e vanno da un minimo di 0 (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) ad un massimo di 7 (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Giudizio classe	classe
Eccellente	6-7
Buono	4-5
Discreto	3
Sufficiente	2
Insufficiente	0-1

Campionamento e determinazione del QBS-ar

Per quanto riguarda il prelievo del campione, nella stazione in esame si individua un'area omogenea per pendenza, esposizione e copertura vegetale (se presente) ove procedere al prelievo di campioni; nel punto scelto è consigliabile, soprattutto in ambienti naturali, definire il profilo pedologico e prelevare suolo in quantità tale da poter eseguire anche analisi di tipo chimico-fisico. I campioni per la determinazione del QBS vanno raccolti in periodi non secchi e non dopo piogge abbondanti. Una volta individuata l'area si procede all'asportazione dell'eventuale copertura erbacea (solo la porzione epigea) e della lettiera (quest'ultima viene conservata a parte), si delimita una microarea di 10X10 cm e si scava con un'apposita paletta fino ad una profondità di circa 10 cm (5 in suoli molto argillosi); il campione così raccolto viene riposto in un apposito sacchetto, etichettato e riposto in un luogo non esposto al sole o comunque non riscaldato. L'utilizzo di carotatori a sezione quadrata è limitato a suoli privi di scheletro e di apparati radicali cospicui. Il campionamento, da ripetersi periodicamente, implica ogni volta il prelievo di un solo campione per area in esame in quanto, al fine della determinazione della Qualità Biologica del Suolo, non sono determinanti né la densità né la distribuzione spaziale della popolazione.

Una volta raccolto, il campione viene trasportato in laboratorio avendo cura che non subisca forti sbalzi termici, e si procede, entro le quarantotto ore dal prelievo, ad estrarre l'atmobios con il selettore di Berlese-Tullgren.

Posto termine all'estrazione si procede all'esame della selettura

Si procede quindi a rilevare le diverse forme biologiche presenti nella selettura: si ripartiscono gli esemplari presenti in gruppi il più possibile omogenei dal punto di vista morfologico o Forme Biologiche (FB); le FB sono quindi gruppi caratterizzati dall'aver gli stessi caratteri morfologici convergenti. Questa ripartizione viene fatta in base ai caratteri indicati nelle tabelle degli Indici Ecomorfologici (EMI), che permettono di associare ad ogni gruppo un valore numerico. Si determina un valore EMI utilizzabile per il calcolo del QBS generale dei microartropodi. Si dispone quindi di due indici: quello relativo a tutti i microartropodi, che indicheremo con QBS-ar, che ci fornisce una visione più ampia e complessiva del popolamento edafico, per il quale i valori degli EMI sono compresi tra 1 e 20; quello relativo ai soli Collemboli, che indicheremo con QBS-c, più specifico ma anche operativamente più difficile da determinare, per il quale i valori degli EMI sono compresi tra 0 e 40.



Figura 10. Prelievo suolo per la determinazione del QBS-ar -A. Rappresentazione dell'organizzazione spaziale del campionamento QBS-ar, secondo MOSYSS. B. Prelievo di un cubo di suolo 10x10x10 per QBS-ar tramite vanga. C. Cubo di suolo 10x10x10 appena prelevato ed inserito in busta di plastica (fonte: Università degli Studi di Camerino).



Figura 11. Estrazione mesofauna con selettori Berlese-Tullgren per la determinazione del QBS-ar

Ante operam

Il monitoraggio Ante operam consiste nella caratterizzazione del suolo prima della realizzazione del parco agrivoltaico, mediante l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo, attraverso le modalità precedentemente analizzate.

Relativamente al numero di campionamenti il D. Lgs 152/2006, non riporta indicazioni circa il numero di sondaggi da effettuare, questo, infatti, definisce impossibile indicare un valore predefinito del rapporto fra campione e superficie di prelievo poiché questo dipende dal grado di uniformità ed omogeneità della zona di campionamento, dalle finalità del campionamento e delle relative analisi. La Sicilia nelle sue *“Linee guida per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale”* adotta 1 campione per 3-5 ettari, in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e colturale, e nell'ottica di un contenimento dei costi un campione può essere ritenuto rappresentativo per circa 10 ettari. In considerazione dell'ampia omogeneità del territorio in esame e dell'estensione dell'opera (circa 100 ha), in fase di caratterizzazione pedologica ante operam si è optato alla determinazione di 10 campioni, prevedendo un incremento di campioni in fase post operam al fine di valutare come richiesto dalle linee guida i diversi siti dell'appezzamento (ombreggiato e non).

Per quanto concerne l'epoca di campionamento converrà riferirsi ad una situazione, in termini di condizioni meteo climatiche, non estrema evitando quindi campionamenti dopo periodi particolarmente piovosi (dicembre-gennaio) o di mesi caldi (luglio-agosto).

Si prevede di fatti un'unica campagna di campionamento articolata in due giornate prima della realizzazione dell'impianto nei mesi primaverili.

Pertanto oltre ai punti di campionamento indicati nel piano preliminare di in sito delle terre e rocce da scavo, individuati ai sensi dell'allegato 10 del DPR, n. 120/2017, si prevedono ulteriori punti di campionamento che saranno definiti con opportune codifiche e rappresentano i punti di monitoraggio in tutte le fasi del progetto.

Sono stati scelti 10 punti di monitoraggio, identificati con la sigla SUO-01, i 10 punti saranno localizzati in aree rappresentative dell'impianto agrivoltaico, e individuati sulla base dell'indagine cartografica effettuata (Carta uso del suolo, Carta dei suoli, carta delle pendenze, carta geologica e litologica) in cui verranno svolte le analisi secondo la normativa D.Lgs. 152/2006 s.m.i.

Il campione rappresentativo di terreno da sottoporre ad analisi (campione globale) verrà costituito mediante mescolamento di più campioni elementari o sub-campioni, prelevati alla stessa profondità e di volume simile. Per essere rappresentativo, il numero dei sub-campioni non dovrà essere inferiore a 3. I diversi sub-campioni prelevati, saranno amalgamati in modo da avere un unico campione globale rappresentativo. Per ogni punto di indagine, si prevederà l'esecuzione di un campionamento negli orizzonti:

- superficiale (topsoil) alla profondità compresa tra 0 e 30 cm;
- sotto superficiale (subsoil) alla profondità compresa tra 30 e 60 cm.

Tabella 10. Localizzazione punti di monitoraggio suolo Ante Opera.

MONITORAGGIO SUOLO ANTE OPERAM				
COD.	CAMPIONE	LOCALIZZAZIONE	COORDINATE	FREQUENZA
A0-SUO-01	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC2	37°51'56.22"N 13°11'5.47"E	1 Prima dell'inizio del cantiere (Periodo primaverile)
A0-SUO-02	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC1	37°51'44.09"N 13°11'3.75"E	
A0-SUO-03	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC4	37°51'49.00"N 13°11'22.11"E	
A0-SUO-04	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS1	37°51'29.55"N 13°10'28.54"E	
A0-SUO-05	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS2	37°51'9.86"N 13°10'24.96"E	
A0-SUO-06	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS4	37°51'11.58"N 13°11'1.84"E	
A0-SUO-07	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM1	37°51'10.01"N 13°11'18.35"E	
A0-SUO-08	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM3	37°50'58.03"N 13°11'45.43"E	
A0-SUO-09	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM5	37°51'5.32"N 13°12'7.01"E	
A0-SUO-10	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM2	37°51'18.03"N 13°11'27.26"E	

A conclusione della fase di AO, al fine di facilitare il momento di confronto e valutazione da condursi in fase PO, si dovrà adottare lo strumento "suolo obiettivo" in numero pari al numero di aree omogenee individuate, proposto nelle linee guida ISPRA 65.2/2010.

I parametri e le proprietà minime da includere nel Suolo Obiettivo dovranno prevedere almeno i parametri indicati nel Report di Monitoraggio, e dalle informazioni bibliografiche e dai valori maggiormente idonei ai fini della destinazione d'uso suolo.

Corso d'opera

Le operazioni di monitoraggio previste in corso d'opera sono le seguenti:

1. Controllo periodico delle indicazioni riportate nel Piano di gestione terre e rocce da scavo, durante le fasi di lavorazione salienti;
2. Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili e verificare che avvenga all'interno di queste ultime; inoltre, verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
3. Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
4. Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica;
5. Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal Piano di gestione terre e rocce da scavo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Post Operam

Il monitoraggio della componente suolo nella fase post-operam sarà esteso a tutta la vita utile dell'impianto. Con riferimento alle richiamate Linee guida del D.D. 27/09/2010 – Regione Piemonte, la frequenza delle attività di monitoraggio avrà tempistiche variabili nel tempo. Il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento. I punti di monitoraggio saranno pertanto codificati con la sigla PO-SUO-XX, a cui si associano i punti in posizione ombreggiata con codifica PO-SUO-XXo.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli – ciascuno formato da 3 sottocampioni.

Per quanto concerne l'epoca di campionamento converrà riferirsi ad una situazione, in termini di condizioni meteo climatiche, non estrema evitando quindi campionamenti dopo periodi particolarmente piovosi (dicembre-gennaio) o di caldi (luglio-agosto). Si consiglia il periodo primaverile.



Le operazioni di monitoraggio in post operam riguardano inoltre durante la fase di esercizio la verifica dei fenomeni erosivi avvenuti nell'area d'interesse dei campi e delle viabilità di accesso e la verifica a seguito di forti eventi meteorici.

Inoltre va verificata annualmente il funzionamento delle eventuali opere di ingegneria naturalistica realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione superficiale, prevedendo eventuali interventi di manutenzione e ripristino.

Tabella 11. Denominazione tipo dei punti di monitoraggio in fase Post operam

POSIZIONE LIBERA				POSIZIONE OMBREGGIATA			
COD.	CAMPIONE	LOCALIZZAZIONE	COORDINATE	COD.	CAMPIONE	LOCALIZZAZIONE	COORDINATE
PO-SUO-01	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC2		PO-SUO-01o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC2	
PO-SUO-02	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC1		PO-SUO-02o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC1	
PO-SUO-03	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC4		PO-SUO-03o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GC4	
PO-SUO-04	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS1		PO-SUO-04o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS1	
PO-SUO-05	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS2		PO-SUO-05o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS2	
PO-SUO-06	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS4		PO-SUO-06o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GS4	
PO-SUO-07	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM1		PO-SUO-07o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM1	
PO-SUO-08	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM3		PO-SUO-08o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM3	
PO-SUO-09	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM5		PO-SUO-09o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM5	
PO-SUO-10	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM2		PO-SUO-10o	sub e top soil (0-30 e 30-60 cm)	GM2	

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

Tabella 12. Fasi di monitoraggio del suolo

QUADRO RIEPILOGATIVO DEL MONITORAGGIO DEL SUOLO										
ANTE OPERAM	CORSO OPERAM	POST OPERAM							PERIODO	
Singolo monitoraggio prima della cantierizzazione	Non previsto	FREQUENZA MONITORAGGIO (ANNO)								Primaverile o autunnale
		1°	3°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	
		X	X	X	X	X	X	X	X	

4.1.4. Ambiente idrico

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente Ambiente Idrico riguarderà le fasi in corso d'opera (CO) e post operam (PO).

Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Monitoraggio in corso d'opera

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti, controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione, e/o di scavo a sezione per cavidotti e similari).

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).

Monitoraggio post operam

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità);
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette.

In fase di regime ed esercizio la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere a:

- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque.
- Pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

4.1.5. Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, da intendersi come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali.

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, da intendersi come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni nor-

mative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali.

Ante operam

Il monitoraggio *ante operam* sul clima acustico ha lo scopo di quantificare il livello dei rumori presenti nell'area oggetto di trasformazione e verificarne la conformità con le prescrizioni dettate dal DPCM 01/03/1991 intitolato "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", relativamente alla classe d'uso del territorio al fine di valutare le effettive modificazioni dovute all'inserimento dell'opera e alla sua realizzazione.

A tale scopo è stato redatto un monitoraggio acustico preliminare, attraverso una campagna di misure nell'area in esame con misure nel periodo diurno (6-22), a cui si rimanda all'elaborato tecnico per ogni dettaglio (*cf. elaborato SIA.09-Relazione Studio Impatto Acustico*).

Tale indagine è stata incentrata nell'area di inserimento del nuovo impianto e della Stazione Utente.

Allo scopo di definire il clima acustico attualmente presente nella zona in cui sorgerà l'impianto, si è proceduto alla rilevazione fonometrica del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" $L_{eq}(A)$, in corrispondenza di 4 postazioni di misura.

Tabella 13. Localizzazione dei punti di monitoraggio acustico

COD.	COMUNE	COORDINATE	DISTANZA DALLE OPERE
RUM-01	Monreale	37°51'27.70"N 13°11'57.03"E	400 m all'area Impianto GM4
RUM-02	Monreale	37°51'25.27"N 13°10'7.99"E	400 m dall'area impianto GS1
RUM-03	Monreale	37°52'14.52"N 13°10'48.30"E	400 m dall'area impianti GC2
RUM-04	Santa Cristina Gela	37°58'12.45"N 13°20'32.99"E	Vicino alla Stazione Terna

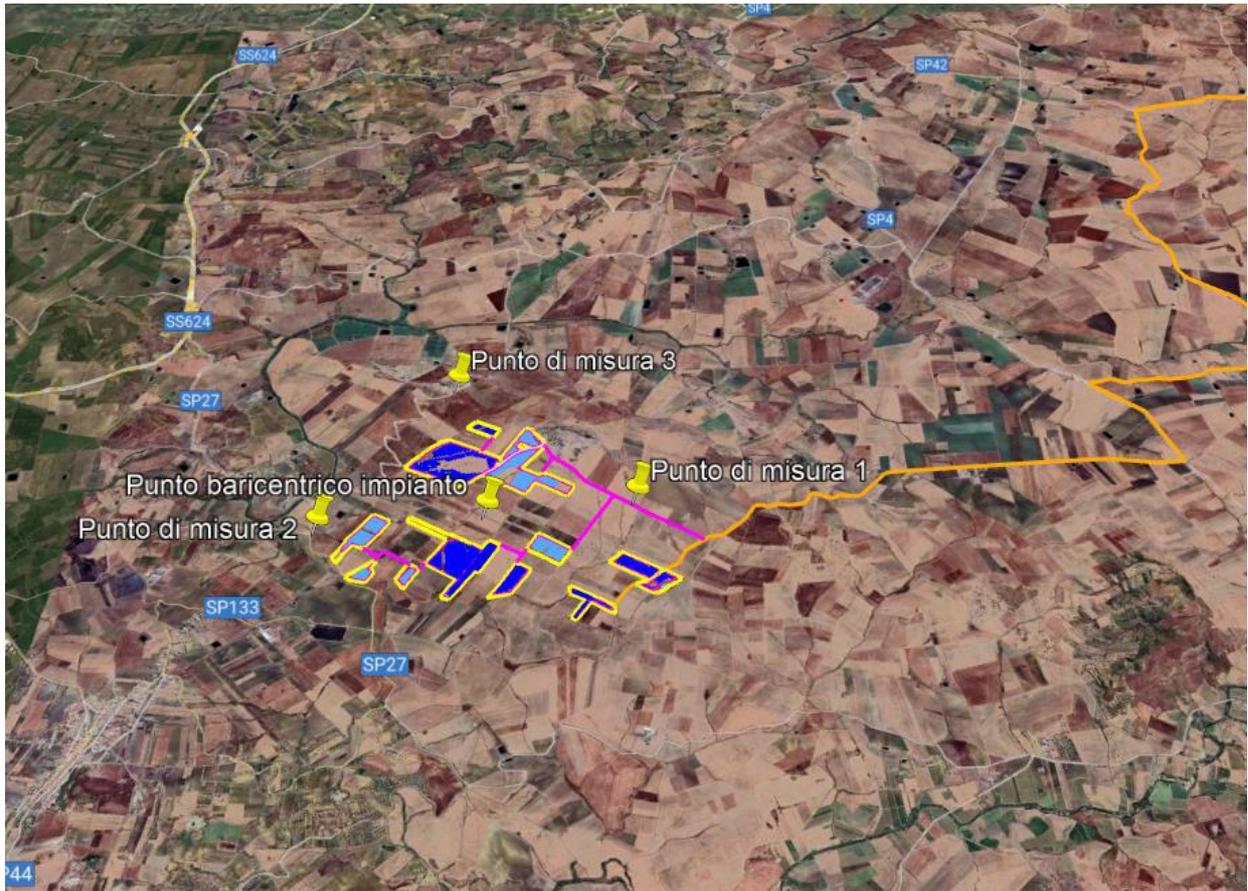


Figura 12. Localizzazione dei punti di misurazione acustica individuati nell'area di studio (Punti 1-2-3).

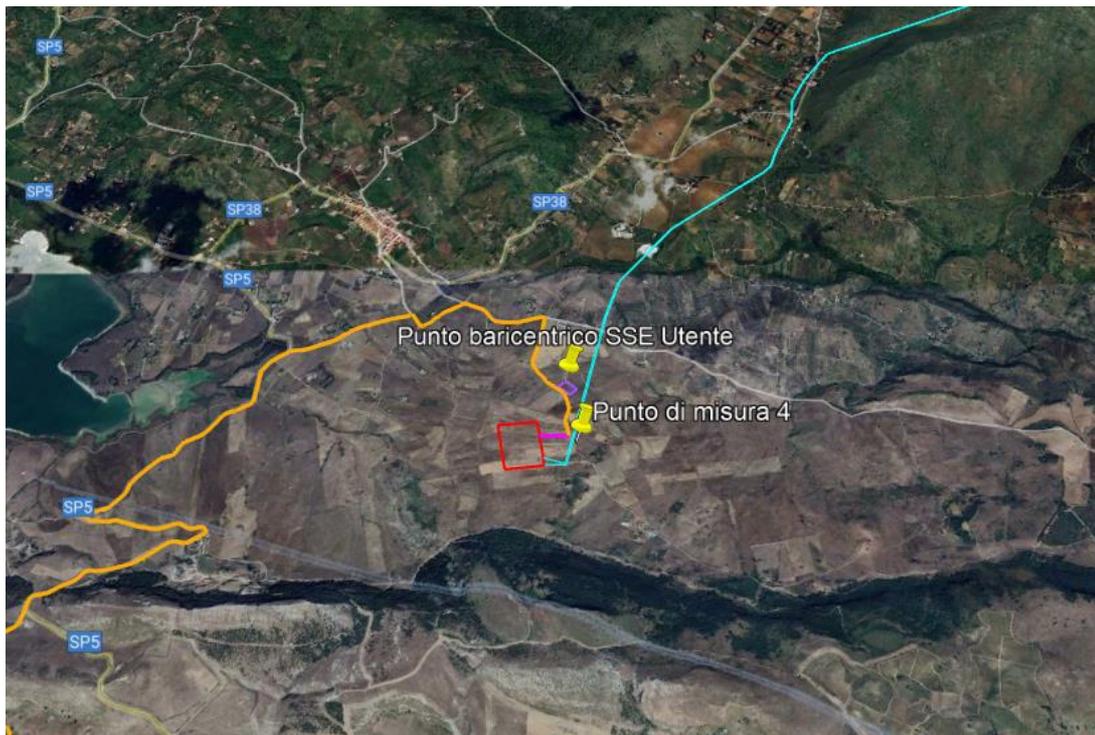


Figura 13. Localizzazione dei punti di misurazione acustica individuati nell'area di studio (Punto 4).

Strumentazione utilizzata

L'apparecchiatura di misura, utilizzata per la presente indagine fonometrica è composta da strumentazione di misura di Classe 1, conforme alle Norme CEI EN 60651/94 e CEI EN 60804/94.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione verificando che lo scostamento non sia superiore a 0.5 dB ai sensi dell'art. 2 comma 3 del D.M. 16/03/1998.

L'apparecchiatura di misura, utilizzata per la presente indagine fonometrica, ai sensi del D.M. 16/03/1998, è composta da:

- 1 **Fonometro** integratore di classe 1, modello Fusion SLM, costruttore 01DB, matricola 12550, munito di **preamplificatore**;
- 2 **Microfono**, modello MCE, costruttore 01DB, matricola 11426;

il tutto corredato da Certificato ACCREDIA per fonometro in Classe I + Taratura secondo IEC 942 con emissione di Certificato ACCREDIA per calibratore acustico 1-2 livelli.

Il suddetto fonometro è stato controllato prima e dopo ogni misura con **calibratore**, modello CAL31, costruttore 01DB, matricola 92234, corredato da certificato di taratura, rilasciato da Laboratorio accreditato di misura L.C.E. s.r.l.s.

Si precisa che la data di emissione del certificato di taratura segue la data internazionale, secondo le normative tecniche vigenti, riportando successivamente anno, mese e giorno.

Il fonometro, il preamplificatore, il microfono e il calibratore sono conformi alle disposizioni del D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 e del D.lgs 81/2008 e s.m.i..

Le misurazioni sono state eseguite in data 20 Dicembre 2022 nell'ambito della fascia di riferimento diurna. I risultati hanno evidenziato valori inferiori e conformi rispetto ai limiti di accettabilità acustica previsti per legge.

Si rimanda per approfondimento all'elaborato tecnico *SIA.09-Relazione Studio Impatto Acustico*.

Valutazione clima acustico Ante operam

Ai fini della valutazione del clima acustico "ante operam" si è provveduto alla misura delle emissioni sonore rilevabili nell'area che sarà interessata dall'attività dell'impianto in questione.

Tale indagine è stata incentrata nell'area a perimetro dei lavori, nell'area del parco sono state rilevate molte sorgenti disturbanti vista la notevole attività agricola condotta, con la presenza di trattrici che nel periodo aprile maggio arano i terreni, è stato quindi difficile delineare il fondo.

Nell'aria di influenza **non sono presenti ricettori oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico** (scuole, ospedali, case di cura e di riposo). Allo scopo di definire il clima acustico attualmente presente nella zona in cui sorgerà l'impianto, si è proceduto alla rilevazione fonometrica del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" Leq(A), in corrispondenza delle postazioni di misura di sopra individuate. Si rimanda ai risultati ottenuti all'elaborato specialistico *cod. SIA.09 " Relazione Studio di Impatto Acustico"*.

Corso d'opera

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

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o 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.

I parametri acustici che si andranno a rilevare in corso d'opera, nei punti di monitoraggio sono finalizzati a descrivere i livelli sonori e a verificare il rispetto dei valori limite e/o valori soglia/standard di riferimento.

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori previsti dalla L. 447/1995 e relativi decreti attuativi.

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.

Per il monitoraggio in CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere e nello specifico all'avvio di specifiche lavorazioni, all'impegno di macchinari differenti, allo spostamento dell'area di cantiere (lungo la linea del cavidotto) e agli interventi di mitigazione in atto. In funzione del crono-programma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione maggiormente significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio.

Tenuto conto della tipologia dei recettori individuati, il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura sarà scelta conformemente alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16/03/1998 ed in particolare alle specifiche di cui alla classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme CEI EN 61260 e CEI EN 61094. I calibratori saranno conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1. I rilievi del rumore ambientale, saranno effettuati da un tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, comma 6, L.Q. 447/1995). L'anemometro verrà posizionato nei pressi della postazione di misura fonometrica al fine di rilevare in concomitanza con i livelli di rumore anche la direzione e velocità del vento prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) sarà sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni:

- distanza del microfono dalla superficie riflettente;
- altezza del microfono sul piano campagna;
- distanza del microfono dalla sorgente;
- catena di misura utilizzata;
- data inizio delle misure;
- tipo di calibrazione (automatica/manuale) e modalità di calibrazione (change/check);
- posizione della postazione di riferimento per l'acquisizione dei dati meteorologici (coordinate geografiche ed eventuale georeferenziazione su mappa);
- altezza dell'anemometro sul piano campagna;



- nome dell'operatore (tecnico competente in acustica ambientale);
- criteri e le modalità di acquisizione e di elaborazione dei dati;
- i risultati ottenuti;
- la valutazione dell'incertezza della misura;
- la valutazione dei risultati, tramite il confronto con i livelli limite.

Il monitoraggio deve garantire che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione).

Andrà valutata sia la situazione di massimo impatto acustico comprensiva del contributo di altre sorgenti presenti nel sito di misura (sorgenti interferenti), sia l'emissione sonora del solo cantiere.

La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere risulta necessaria per attribuire il superamento/non rispetto del valore limite/valore soglia al solo cantiere e quindi per individuare la conseguente azione correttiva.

I parametri acustici rilevati dall'attività di monitoraggio sono: $Leq(A)$ relativo al periodo diurno (6:00-22:00), $Leq(A)$ relativo al periodo notturno (22:00-6:00), Livelli percentili L10, L50, L90; Analisi spettrale in terzi di ottava.

Durante ciascuna campagna fonometrica, saranno rilevati inoltre i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, la cui individuazione è necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche di cui al DM 13/03/1998.

Per la valutazione dell'impatto ambientale generato sul clima acustico dell'area di inserimento è stato predisposto uno specifico Studio Previsionale di Impatto Acustico il quale ha evidenziato il rispetto dei limiti diurni e notturni previsti dalla normativa vigente.

Post Opera

Durante la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico, non è prevista una valutazione del clima acustico dai punti di misura scelti in ante operam. Si prevede un monitoraggio del livello di rumore eventualmente nella fase di dismissione dell'opera come indicato per la fase di cantiere.

4.1.6. Rifiuti

In fase di progettazione esecutiva verrà redatto uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Esso ne definirà le procedure e le misure di gestione, di monitoraggio e ispezione.

Per i rifiuti prodotti soprattutto durante la fase di cantiere/dismissione e in minor misura durante la fase di esercizio, si prevedono una serie di controlli/registrazioni finalizzati a dimostrare la conformità della gestione in materia.

1. Si monitoreranno la qualità e quantità dei rifiuti prodotti, in relazione alla provenienza e alla variabilità del processo di formazione. In particolare:
 - procedure di controllo e verifica sui rifiuti prodotti in cantiere e durante l'esercizio dell'impianto, quali ispezione visiva dei rifiuti stoccati, verifica di conformità del rifiuto a quanto descritto nel formulario nel documento di caratterizzazione di base del rifiuto, controllo della documentazione che accompagna il rifiuto (formulario, eventuali certificati di analisi etc.);
 - verifica della classificazione di pericolosità;
 - verifica delle caratteristiche del rifiuto/i che sono oggetto di autorizzazione;
2. Si effettuerà inoltre la verifica del conseguimento di obiettivi generali rispettivamente di riduzione della pericolosità del rifiuto (ad esempio attraverso la sostituzione di certi prodotti e/o materie prime) e di riduzione/riutilizzo della quantità dei rifiuti prodotti; a tale scopo saranno da considerare eventuali determinazioni analitiche sui rifiuti e/o misurazioni di indicatori/ parametri di processo (percentuale di contaminante rispetto alla quantità di rifiuto prodotto, quantità di rifiuti avviati effettivamente a recupero rispetto a quella stimata, etc);
3. Sarà anche verificata l'efficacia del processo attraverso la scelta di indicatori/parametri di controllo ed eventuali determinazioni analitico-merceologiche sui rifiuti.
4. Infine, si terrà conto dell'idoneità amministrativa degli impianti o delle aziende preposte per lo smaltimento/recupero di destinazione dei rifiuti prodotti.

Considerate le dimensioni dell'opera la produzione di rifiuti risulta, comunque, moderata e reversibile nei tempi di conclusione del cantiere stesso.

Inoltre, la maggior parte dei rifiuti saranno recuperati e/o riciclati.

In particolare, quelli rivenienti dagli scavi verranno riutilizzati nell'ambito del cantiere (secondo le norme tecniche per terre e rocce da scavo), così come i volumi derivanti dalla stazione utente verranno riutilizzati nel medesimo luogo di produzione; nel caso in cui ciò non dovesse essere possibile il materiale eccedente, verrà classificato come rifiuto con il codice CER 170504, e conferito in opportuni centri di recupero o discariche autorizzate.

4.2. Restituzione dei dati

I risultati delle attività di monitoraggio saranno restituiti con appositi rapporti tecnici (Report) per ciascuna campagna di monitoraggio, contenenti:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre all'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Per ciascuna stazione/punto di monitoraggio, sarà riportata una scheda anagrafica di sintesi con le informazioni utili alla sua identificazione univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, parametri monitorati, ecc.).

Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle Linee Guida Ministeriali, saranno accompagnate da un'adeguata documentazione fotografica e da uno stralcio cartografico, per una chiara e rapida materializzazione a terra.

5. PIANO DI MONITORAGGIO FAUNISTICO

Il presente Piano Faunistico è stato redatto secondo quanto previsto dalle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Indirizzi metodologici specifici – Biodiversità- Capitolo 4.6.*

Per il monitoraggio delle specie avifaunistiche oltre quanto riportato nelle suddette Linee guida si è fatto riferimento alle indicazioni fornite nel *“Protocollo di Monitoraggio dell’Osservatorio Nazionale su Eolico e 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) la realizzazione dell’impianto.

Per quanto riguarda i chiroterri sono state seguite le *“Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia, ISPRA (2004)”*.

5.1.1. Fauna Terrestre

Per l’indagine relativa alla fauna terrestre mobile saranno definiti percorsi lineari per il rilievo di Anfibi, Rettili e Mammiferi. Le specie sono rilevate attraverso l’eventuale osservazione diretta e mediante l’utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. A tal fine, sono stati analizzati per il riconoscimento delle specie le impronte, gli escrementi, gli scavi, le exuvie, le uova, le tane ecc.

Se e quando si rende necessaria la cattura di esemplari vivi sono attuate tutte le precauzioni possibili per arrecare il minor disturbo possibile agli animali; ogni esemplare è trattenuto il minor tempo possibile e poi liberato nello stesso punto di raccolta utilizzando guanti monouso da sostituire per ogni esemplare al fine di evitare l’eventuale propagazione di patologie e virus. Per il monitoraggio dei rettili i rilievi sono condotti durante le prime ore del giorno quando gli individui, intorpiditi dal freddo notturno, sono poco reattivi e in genere intenti in attività di termoregolazione (*basking*), percorrendo in transetti in assenza di vento e pioggia, camminando lentamente e fermandosi spesso per annotare le osservazioni.

Ante e post operam

Anfibi e Rettili

Il monitoraggio mira a definire la popolazione presente di rettili e anfibi presente nell’ area d’intervento. Si tratta di specie fortemente legate a condizioni umide pertanto l’analisi verrà effettuata nelle zone afferenti alle linee di impluvio e al bacino esistente e di progetto (post operam).

Gli anfibi verranno censiti sia tramite osservazione e conteggio diretto nelle aree umide di adulti, stadi larvali e ovature, sia per mezzo di identificazione al canto. I censimenti verranno ripetuti sia in orari diurni che in orari notturni (l’attività canora si esplica maggiormente nelle ore serali della giornata 18:00-24:00).

Gli anfibi devono essere monitorati con frequenza annuale durante i tre periodi “biologici”: riproduttivo, post-riproduttivo, pre-ibernazione (Marzo-Giugno).

Per quanto riguarda i rettili verrà utilizzata la metodologia del censimento a vista tramite dei transetti lineari (1 km), i transetti seguiranno i principali tipi di ambiente dell’area di studio, considerando quelli che sono i luoghi caratteristici delle specie potenzialmente presenti (aree aperte, sentieri, fessurazioni ecc...).

Durante la fase *ante operam*, i censimenti a vista devono essere effettuati con regolarità nell'arco di 12 mesi con copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali delle varie specie (stagione riproduttiva).

La frequenza dei campionamenti deve essere almeno stagionale e va mantenuta anche durante le fasi in corso e post operam.

Corso d'opera

In Fase di cantiere verrà monitorato il numero di eventuali specie uccise, dovute al traffico veicolare indotto dalla presenza dei lavori.

5.1.2. Fauna (Avifauna e Chiroterofauna)

Al fine di valutare le possibili interferenze tra l'impianto agrivoltaico proposto e sia l'avifauna che la chiroterofauna dell'area interessata dal progetto, sulla base delle indicazioni tratte dal "Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna" (Astiaso *et al.*, 2012), è in programma un monitoraggio faunistico in ante-operam, con cui, tramite l'utilizzo di punti fissi di monitoraggio e transetti lineari, verranno osservate sia le specie ornitiche migratrici e nidificanti (queste ultime relative ai Passeriformi e ai non-Passeriformi diurni e notturni) che i Chiroteri.

Inoltre, è previsto anche l'esecuzione del monitoraggio in *post operam* (fase di esercizio e dismissione), per verificare se al termine dei lavori l'area viene naturalmente e spontaneamente ripopolata da specie eventualmente disturbate nella fase di cantierizzazione. Questa campagna di monitoraggio verrà adeguatamente documentata con schede, cartografie, foto e relazione di resoconto.

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) la realizzazione dell'impianto.

Le attività previste per lo studio sono le seguenti:

1. Identificazione siti riproduttivi rapaci diurni;
2. Studio dei rapaci diurni nidificanti mediante transetti;
3. Studio delle comunità avifaunistiche diurne nidificanti (Passeriformi e non-Passeriformi) mediante punti fissi di osservazione e ascolto;
4. Studio dell'avifauna notturna nidificante mediante punti di ascolto con play-back;
5. Studio dell'avifauna migratrice diurna mediante punti fissi di osservazione;
6. Studio delle comunità di Chiroteri;
7. Ricerca delle carcasse

Ante e post operam

1) Identificazione siti riproduttivi rapaci diurni

Lo scopo di questa attività di monitoraggio è quello di individuare e mappare i siti riproduttivi dei rapaci diurni nidificanti presenti nei dintorni dell'area interessata dall'impianto, verificando la possibilità che tali specie possano utilizzare l'area come territorio di caccia. Questo monitoraggio permette di analizzare quali siano le aree a maggiore rischio per le specie di rapaci diurni, ricercando

nel territorio, su cui sorgerà l'opera, i siti di nidificazione certi e probabili. Una distanza ravvicinata e una scarsa disponibilità di luoghi adatti alla riproduzione possono creare delle notevoli azioni di disturbo alle specie. Per i motivi suddetti, questo studio sul territorio è molto utile per ovviare a questi inconvenienti. Il monitoraggio si basa su ricerche bibliografiche, indagini cartografiche e utilizzo di strumenti ottici idonei all'osservazione dell'avifauna, secondo il protocollo d'ispezione definito (Astiaso *et al.*, 2012).

In particolare, in zone montuose la ricerca *ante operam* di siti riproduttivi idonei per la nidificazione di rapaci rupicoli deve interessare almeno una fascia di 500 m di larghezza dall'impianto. I siti potenzialmente idonei sono individuabili attraverso indagini cartografiche o aereo-fotogrammetrica (allo scopo anche il free-software Google Earth© può risultare estremamente utile), oltre che attraverso ispezioni con il binocolo da punti panoramici sulle vallate circostanti e attraverso una ricerca bibliografica (atlanti ornitologici regionali e provinciali ed altre pubblicazioni scientifiche). Il controllo delle pareti e del loro utilizzo a scopo riproduttivo deve essere effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati).

La ricerca di siti riproduttivi di rapaci forestali verrà effettuata solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. I siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

Sono raccomandate almeno 4 giornate di campo, distribuite nel calendario sulla base della fenologia riproduttiva delle specie attese e segnalate nella zona di studio come nidificanti.

2) Studio dei rapaci diurni nidificanti mediante transetti

Lo scopo di questa attività è quello di acquisire informazioni sull'utilizzo in ante-operam delle aree che saranno interessate dal parco agrivoltaico in progetto da parte di uccelli rapaci diurni nidificanti, mediante osservazioni effettuate lungo transetti lineari. Il monitoraggio si basa su indagini di campo, secondo il protocollo d'ispezione definito (Astiaso *et al.*, 2012).

Per l'impianto in essere si esegue un mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi con gli uccelli che si incontrano percorrendo approssimativamente la linea di giunzione dei punti di maggiore visibilità dell'impianto agrivoltaico (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Sarà effettuato un transetto a piedi di circa 3 km alla velocità di circa 1-1,5 km/h, sviluppato longitudinalmente al crinale in un tratto interessato da futura ubicazione del parco agrivoltaico.

Il rilevamento, da effettuarsi nel corso di almeno 5 visite, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, prevede di completare il percorso del transetto tra le 10 e le 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x40.

La direzione di cammino, lungo il transetto, dovrà essere opposta a quella della precedente visita. Il transetto dovrà essere visitato per un numero minimo di 3 sessioni mattutine e per un numero massimo di 2 sessioni pomeridiane.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati del transetto entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

3) Studio delle comunità avifaunistiche diurne nidificanti (Passeriformi e non-Passeriformi) mediante punti fissi di osservazione e ascolto

Questo studio, che serve a fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli diurni, sia Passeriformi che non-Passeriformi, nidificanti nell'area interessata dal progetto dell'impianto permette di raccogliere informazioni su specie ornamentiche ad ampia distribuzione sul territorio per le quali non è possibile effettuare un conteggio assoluto, per motivi pratici legati all'ampia diffusione o alla complessità degli ambienti da essi frequentati. I dati ricavati sono valori frequenziali, i quali sono notoriamente ben correlati ai valori di densità assoluta.

L'obiettivo di questo studio è quello di conoscere le specie di Passeriformi e non-Passeriformi nidificanti presenti, localizzare i loro territori e stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di impianto. Il monitoraggio si basa su indagini di campo, secondo il protocollo d'ispezione definito (Astiaso *et al.*, 2012).

Il rilevamento si ispira alle metodologie classiche (Bibby *et al.*, 1992) e consiste nel sostare in punti prestabiliti per 8 o 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto. I conteggi, da svolgere con vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in diverse sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 01 marzo e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore, e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso. Tutti i punti devono essere visitati per un numero uguale di sessioni mattutine e per un numero uguale di sessioni pomeridiane.

Al fine di ottimizzare lo sforzo si predisporranno un numero di punti di ascolto idonee alle caratteristiche di estensione dell'impianto e che possano fornire un dato rappresentativo delle popolazioni.

4) Studio dell'avifauna notturna nidificante mediante punti di ascolto con play-back

Questo studio per molti versi è simile al censimento degli uccelli diurni, differisce per l'orario in cui viene svolto il monitoraggio e per l'ausilio di un playback, che permette di stimolare al canto specie che con scarsa luminosità sono impossibili da osservare con il binocolo. Le informazioni raccolte danno la possibilità di ottenere un conteggio assoluto, negli ambienti da essi frequentati. I dati ricavati sono valori frequenziali, i quali sono notoriamente ben correlati ai valori di densità assoluta.

L'obiettivo è quello di conoscere le specie ornamentiche nidificanti di abitudini notturne presenti, localizzare i loro territori e stimare la loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di impianto. Il monitoraggio si basa su indagini di campo, secondo il protocollo d'ispezione definito (Astiaso *et al.*, 2012).

Il procedimento prevede lo svolgimento, in almeno due sessioni in periodo riproduttivo (una a marzo e una tra il 15 maggio e il 15 giugno) di un numero di punti di ascolto 2 punti rappresentativi dell'impianto e 1 per l'area della Stazione Utente) all'interno del parco agrivoltaico Galiello.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza dei campi durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

La sequenza delle tracce sonore comprende, a seconda della data del rilievo e delle caratteristiche ambientali del sito: Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Occhione (*Burhinus oedicnemus*), Assiolo (*Otus scops*), Civetta (*Athene noctua*), Barbagianni (*Tyto*

alba), Gufo comune (*Asio otus*), Allocco (*Strix aluco*) e Gufo reale (*Bubo bubo*).

5) Studio dell'avifauna migratrice diurna mediante punti fissi di osservazione

Lo scopo di questa attività è di acquisire informazioni sia sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto agrivoltaico in progetto da parte di uccelli migratori diurni (*ante operam*) che sulle eventuali interferenze tra le strutture fotovoltaiche e le possibili rotte migratorie seguite dagli uccelli. Il monitoraggio deve essere svolto nel corso di un anno, considerando sia il periodo delle migrazioni di ritorno (stagione primaverile) che il periodo delle migrazioni di andata (stagione tardo estiva-autunnale). Questo si basa sull'osservazione da punti fissi, all'interno dell'area del parco agrivoltaico in progetto, del passaggio di avifauna migratrice, secondo il protocollo d'ispezione definito (Astiaso *et al.*, 2012).

Il monitoraggio prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli migratori diurni che attraversano in volo l'area dell'impianto, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo.

Il controllo intorno al punto viene condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanze maggiori (più problematiche).

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. In genere le sessioni di osservazione si svolgono dal 15 di marzo al 10 di novembre.

L'attività di osservazione consiste nel determinare e annotare tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decadi e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti, ecc.

6) Studio delle comunità di Chiroteri

L'obiettivo è la localizzazione dei territori dei Chiroteri e la stima della loro popolazione nell'immediato intorno dell'area di progetto. La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come "bat-detector". Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di *time expansion* (espansione temporale) o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche per il monitoraggio della chiroterofauna:

Le principali fasi del monitoraggio consistono in:

- 1) Monitoraggio bioacustico;
- 2) Ricerca roost.

- **Monitoraggio bioacustico:** le indagini bioacustiche saranno effettuate mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion*. Gli spettrogrammi sonori così ottenuti saranno successivamente analizzati attraverso software dedicati al fine di valutare qualitativamente e quantitativamente la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto (uno ogni 15 ha) avranno una durata di almeno 15 minuti a e saranno escluse le giornate di forte vento e quelle piovose.
- **Ricerca roost:** saranno ricercati ed ispezionati gli eventuali rifugi, invernali ed estivi, presenti in un raggio di 5 km dal potenziale sito d'impianto dell'aereogeneratore. Saranno ispezionate, a questo scopo e lì dove presenti, cavità naturali e artificiali, casolari abbandonati e ponti e per ogni eventuale rifugio censito ne verrà caratterizzata la composizione in specie. Tale conteggio può essere effettuato mediante dispositivo fotografico o conteggio diretto. Anche eventuali tracce indirette di presenza quali guano e resti di pasto saranno rilevate al fine di dedurre la potenziale frequentazione di un sito durante l'anno. Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) sarà effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 4 momenti di indagine.

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici sono effettuati in considerazione della tipologia dell'impianto e della localizzazione geografica del sito.

In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore (periodo Aprile-Ottobre) e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei Chiroterteri.

Post operam

7) **Monitoraggio delle carcasse**

L'obiettivo è quello di monitorare in corso d'opera la mortalità causata dalla presenza del nuovo impianto agrivoltaico, per valutare le ricadute sull'avifauna in riferimento soprattutto all'effetto "lago", ovvero il fenomeno per il quale la presenza dei pannelli verrebbe interpretata dagli uccelli come specchi di acqua dolce. Saranno attuati i seguenti provvedimenti al fine di evitare tale fenomeno:

- Interasse tra i filari di pannelli congruo ad interrompere la continuità visiva;
- La presenza di colture arboree determina l'interruzione della continuità visiva;
- Moduli costituiti da celle in silicio a bassa riflettanza;
- Il movimento degli inseguitori solari monoassiali evita ulteriori possibilità che i pannelli siano scambiati per specchi d'acqua.

L'azienda operante avrà il compito di segnalare il ritrovamento di eventuali carcasse, segnalandone collocazione e stato di ritrovamento. Tuttavia come segnalato nello SIA, le caratteristiche dell'impianto fanno sì che sia ritenuto quasi nullo l'impatto determinante la presenza del parco agrovoltaico in relazione alla componente ornitica.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse verranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson *et al.*, 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione)
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa – ala, zampe, ecc.)
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione)

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS, annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi.

Il monitoraggio deve essere effettuato nei 3 anni successivi all'avvio dell'impianto e con una cadenza indicativamente settimanale, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in corso d'opera. Tuttavia la continuità dello sforzo di ricerca delle carcasse e la frequenza delle sessioni deve essere commisurata all'effettivo rischio di impatto emerso dal monitoraggio ante-operam.

In particolare le ispezioni dovranno essere più frequenti (anche a sforzo costante) nei casi in cui l'importanza ornitologica sia stata documentata in termini sia di valore conservazionistico delle specie sia di elevata consistenza numerica di contingenti di uccelli in transito.

È in ogni caso raccomandabile, qualora lo sforzo non possa essere continuativo nell'arco dell'anno e debba subire interruzioni, che gli intervalli di monitoraggio prescelti siano regolarmente distribuiti nel tempo, in modo che il campionamento sia rappresentativo dei diversi periodi del ciclo annuale.

Di seguito si riporta una scheda tipo di monitoraggio delle specie avifaunistiche.

Tabella 14 Scheda tipo di Monitoraggio delle specie avifaunistiche

Osservatori								<input type="text"/>																							
Ora inizio		Ora Fine		Data		Tipo Censimento		Strumentazione		Tipo Censimento		Strumentazione		Tipo Censimento		Strumentazione															
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>															
Cod. Scheda Rilevamento								<input type="text"/>																							
AVI_AO_001								<input type="text"/>																							
Punto di ascolto				Specie				Numerosità				Distanza				Fenologia				Note sullo stato di conservazione											
PA_01/PA_02								I-II / Stormo				0 = 0 - 50m				Nidificante				Svernante				Migratrice							
												1 = 50-100 m																			
												2 = Oltre 100 m																			
Transetto				Specie				Numerosità				Distanza				Fenologia				Note sullo stato di conservazione											
TR_01/TR_02																Nidificante				Svernante				Migratrice							

6. CONCLUSIONE

Il piano di monitoraggio ambientale rappresenta lo strumento in grado di fornire la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera in progetto.

In funzione di quanto emerge in riferimento agli impatti sulle componenti ambientali esaminate nello Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione del Parco agrivoltaico Galiello, gli indicatori che sono stati presi in considerazione riguardano:

- Atmosfera;
- Fauna (In riferimento ad avifauna e chiroterteri);
- Flora e Vegetazione
- Suolo e Sottosuolo;
- Rumore;
- Rifiuti.

Il Piano di monitoraggio descritto, rappresenta una proposta di piano prevista dall'art. 22, punto 3) comma e) del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii., si potrà rendere più dettagliato all'avvio dei rilievi che si effettueranno prima della realizzazione dell'opera.

In seguito il Piano di Monitoraggio Ambientale proposto fornirà, la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente per l'inserimento dell'opera in esame, facendo emergere l'eventuale necessità di "azioni correttive" in caso di risposte ambientali e non.

Relativamente alle componenti ambientali e agli agenti fisici non trattati perché ritenuti poco significativi in termini di impatto, si prevede non tanto un monitoraggio strumentale ma la supervisione di personale esperto che valuti l'esecuzione degli interventi progettuali e la programmazione dei lavori al fine di garantire la tutela dei beni ambientali presenti.



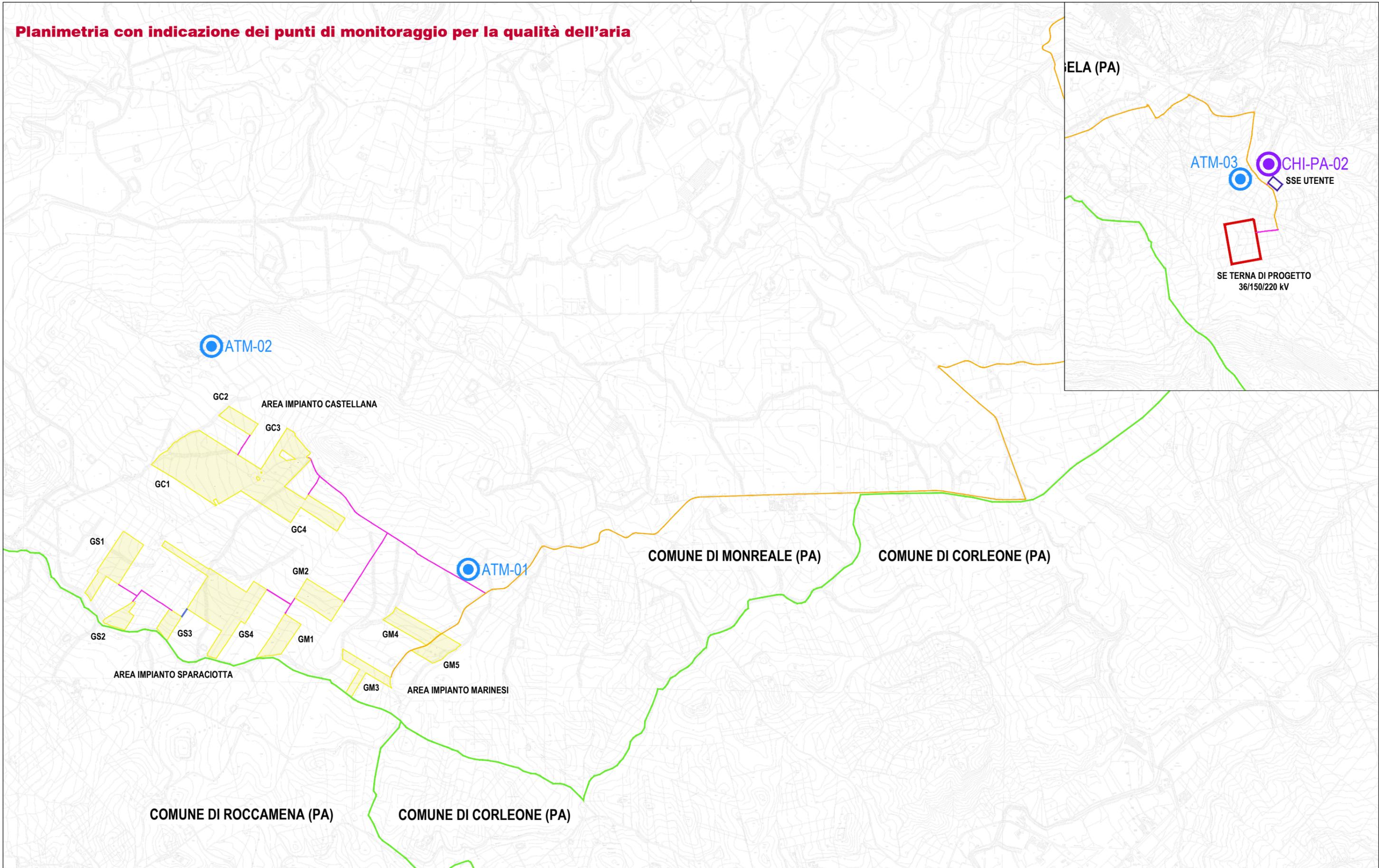
Tabella 15.Scheda di sintesi Piano di Monitoraggio.

SCHEDA DI SINTESI			
IMMAGINE	Progetto:		
	Z.T.O da PRG:		
	Uso del suolo		
	Caratteristiche del sito		
Inquadramento Cartografico	CTR		
PUNTO DI MONTITORAGGIO			
Codice Scheda Rilevamento			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Coord. Rilevamento	Sist. Rif.	N:	E:
Data		Temp. Ambiente °C	
Condizioni Meteo			
Descrizione			
Componente Ambientale			
Fase di Monitoraggio	ANTE OPERAM		
	CORSO OPERAM		
	POST OPERAM		
Periodicità e durata complessiva dei Monitoraggi			
Campagna di Monitoraggio			
Strumentazione Utilizzata			
Parametri monitorati			

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE
PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE
MEZZAGNO
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

ALLEGATO 1: PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio per la qualità dell'aria



PROPONENTE:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
 POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC (POTENZA IN IMMISSIONE 50 MW)
 + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
 CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO - IMPIANTO COMUNE DI MONREALE
 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE,
 PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO
 RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

LEGENDA Planimetria con punti di monitoraggio per la qualità dell'aria

ATM-00	STAZIONI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' ESISTENTE
	AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' DI PROGETTO / ADEGUAMENTO
	AREA STAZIONE UTENTE		CONFINE COMUNALE
	AREA SE TERNA DI PROGETTO		

SIA.04

Allegato 1

scala 1:25.000

COPYRIGHT - Tutti i diritti riservati a norma di legge

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE
PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE
MEZZAGNO
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

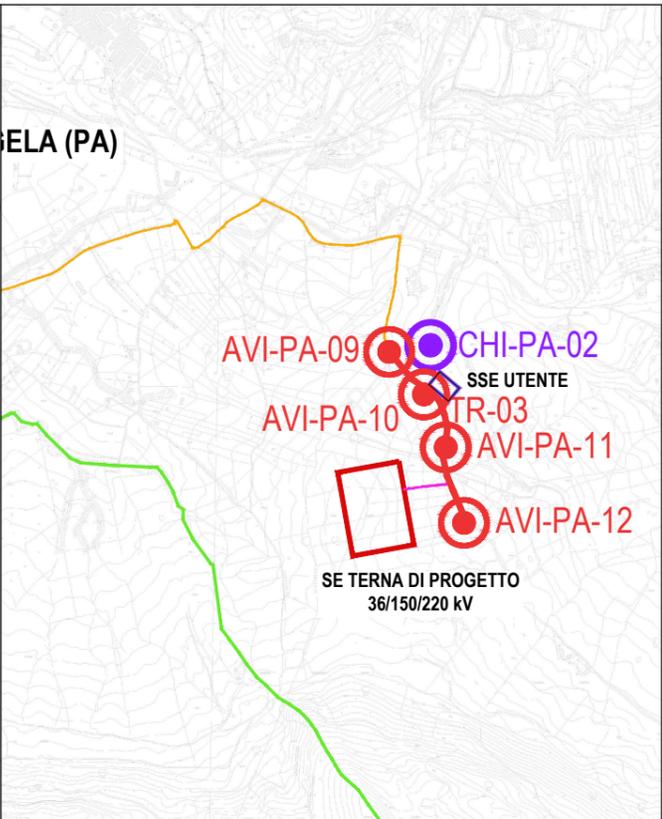
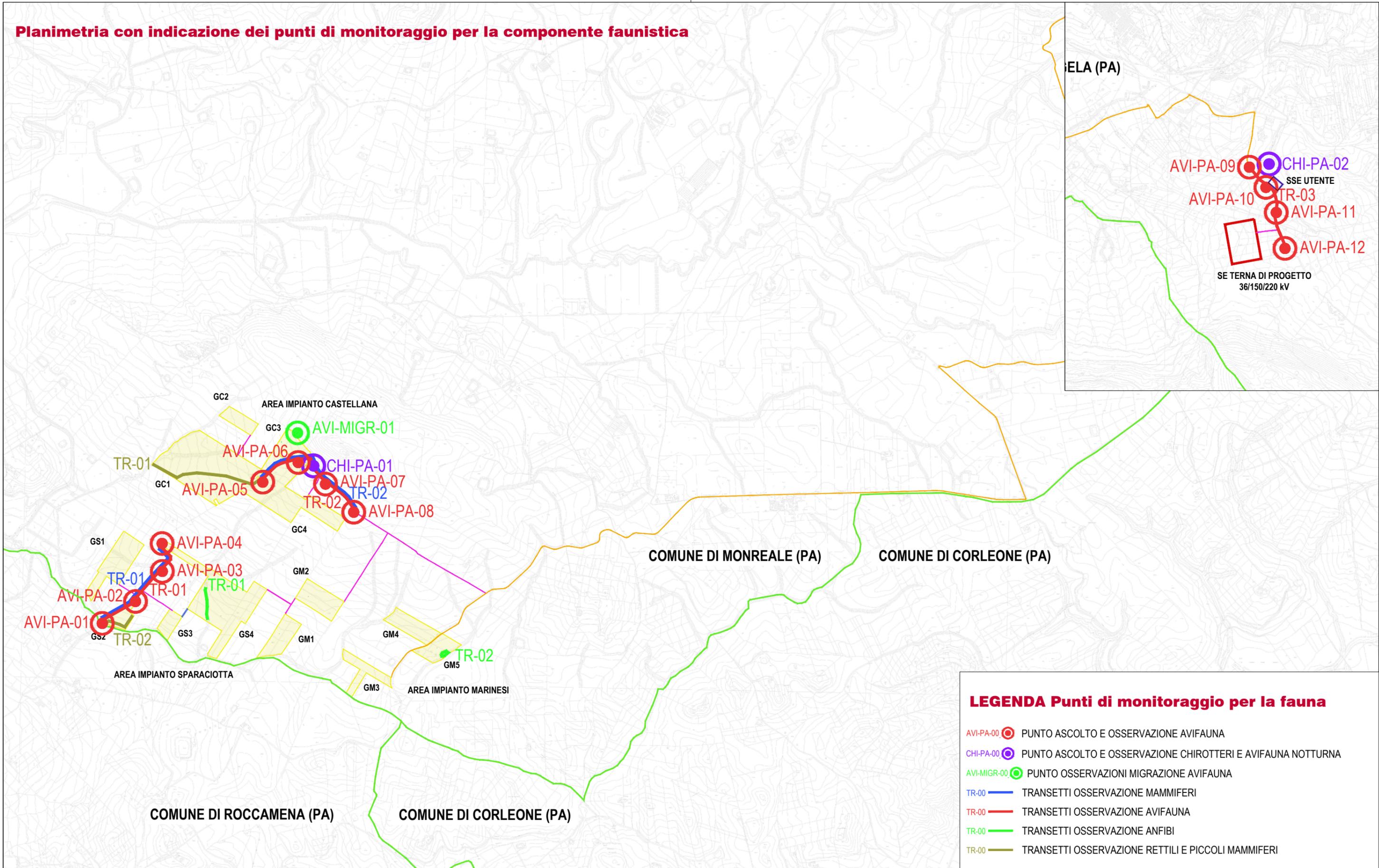


elettrostudio

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

ALLEGATO 2: PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE FAUNA

Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio per la componente faunistica



LEGENDA Punti di monitoraggio per la fauna

- AVI-PA-00 PUNTO ASCOLTO E OSSERVAZIONE AVIFAUNA
- CHI-PA-00 PUNTO ASCOLTO E OSSERVAZIONE CHIROTTERI E AVIFAUNA NOTTURNA
- AVI-MIGR-00 PUNTO OSSERVAZIONI MIGRAZIONE AVIFAUNA
- TR-00 TRANSETTI OSSERVAZIONE MAMMIFERI
- TR-00 TRANSETTI OSSERVAZIONE AVIFAUNA
- TR-00 TRANSETTI OSSERVAZIONE ANFIBI
- TR-00 TRANSETTI OSSERVAZIONE RETTILI E PICCOLI MAMMIFERI

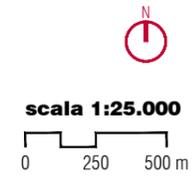
PROPONENTE:
elettrostudio

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
 POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC (POTENZA IN IMMISSIONE 50 MW)
 + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
 CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO - IMPIANTO COMUNE DI MONREALE
 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE,
 PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO
 RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

LEGENDA

- AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
- AREA STAZIONE UTENTE
- AREA SE TERNA DI PROGETTO
- NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' ESISTENTE
- NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' DI PROGETTO / ADEGUAMENTO
- CONFINE COMUNALE

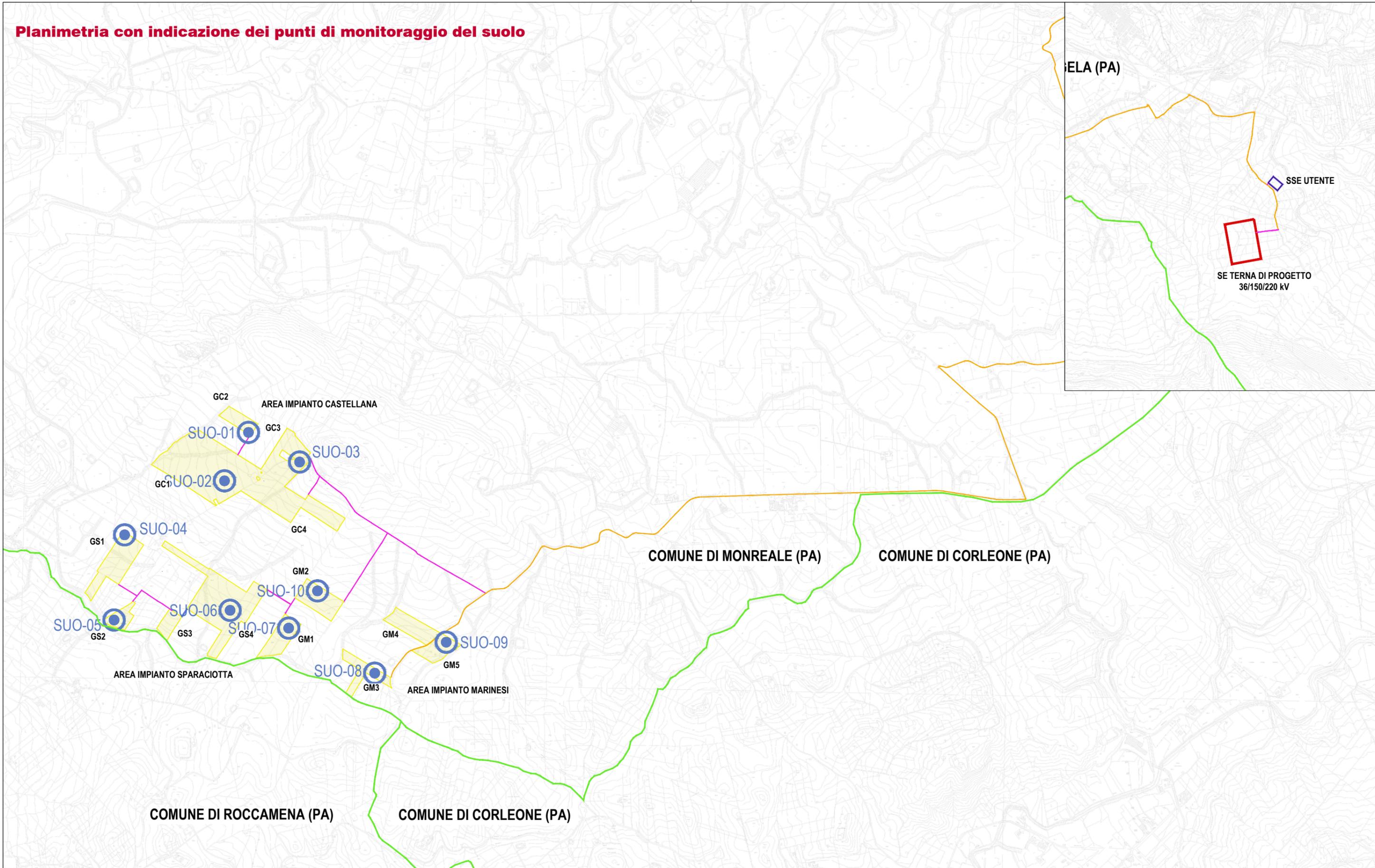
SIA.04
Allegato 2



IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE
PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE
MEZZAGNO
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

ALLEGATO 3: PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEL SUOLO

Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio del suolo



PROPONENTE:

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
 POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC (POTENZA IN IMMISSIONE 50 MW)
 + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
 CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO - IMPIANTO COMUNE DI MONREALE
 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE,
 PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO
 RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

LEGENDA Planimetria con punti di monitoraggio per il suolo

SUO-00	STAZIONI DI MONITORAGGIO DEL SUOLO		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' ESISTENTE
	AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' DI PROGETTO / ADEGUAMENTO
	AREA STAZIONE UTENTE		CONFINE COMUNALE
	AREA SE TERNA DI PROGETTO		

SIA.04

Allegato 3

scala 1:25.000

COPYRIGHT - Tutti i diritti riservati a norma di legge

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE
PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE
MEZZAGNO
PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

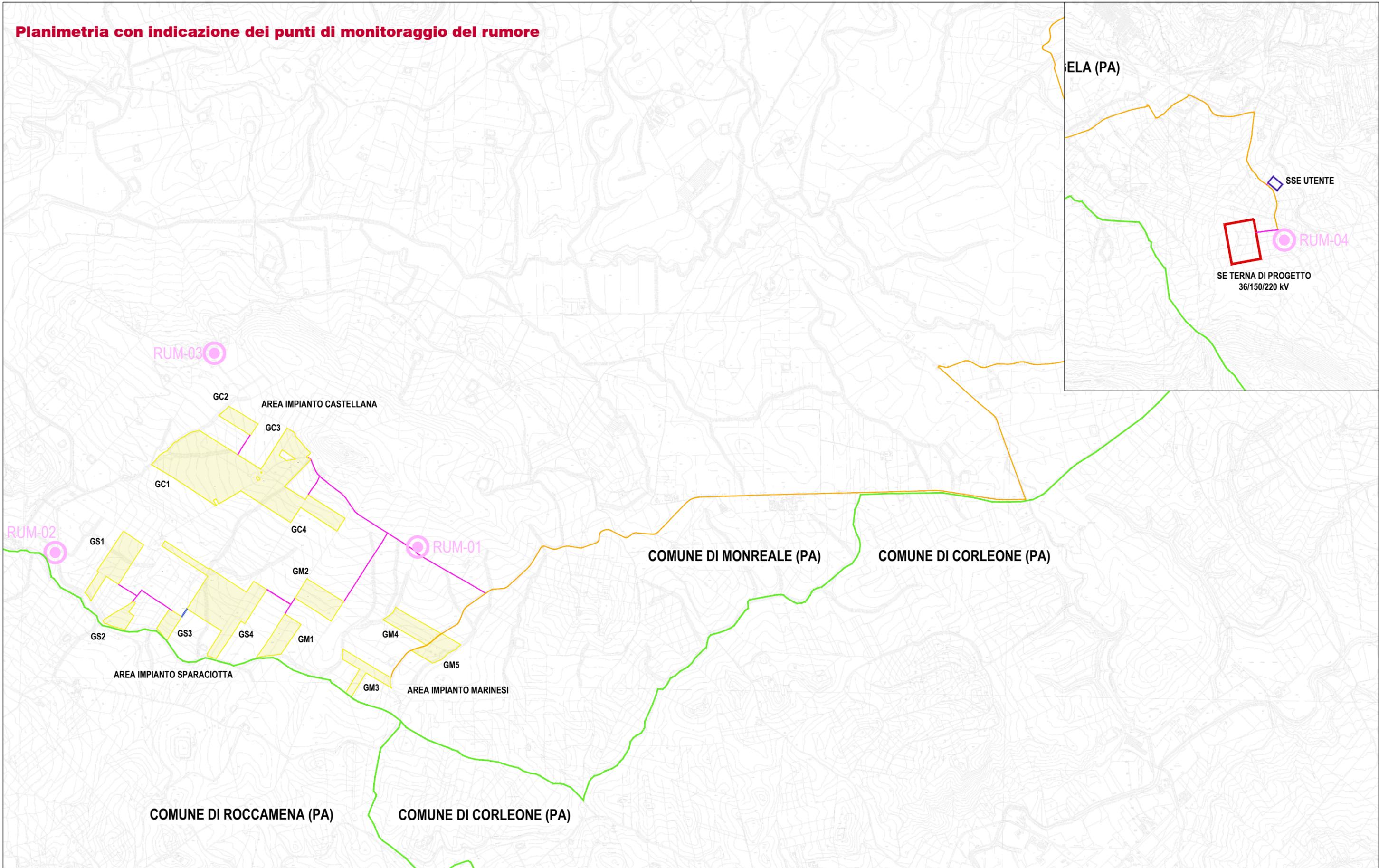


elettrostudio

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

ALLEGATO 4: PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio del rumore



PROPONENTE:
elettrostudio

IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO
 POTENZA FOTOVOLTAICA 53,8 MW IN DC (POTENZA IN IMMISSIONE 50 MW)
 + 20 MW SISTEMA DI ACCUMULO
 CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO - IMPIANTO COMUNE DI MONREALE
 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN COMUNI DI MONREALE,
 PIANA DEGLI ALBANESI, SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO
 RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E FAUNISTICO

LEGENDA Planimetria con punti di monitoraggio del rumore

RUM-00	STAZIONI DI MONITORAGGIO DEL RUMORE		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' ESISTENTE
	AREA IMPIANTO AGRIVOLTAICO GALIELLO		NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 36 kV SU VIABILITA' DI PROGETTO / ADEGUAMENTO
	AREA STAZIONE UTENTE		CONFINE COMUNALE
	AREA SE TERNA DI PROGETTO		

SIA.04
Allegato 4

