



Comune di Santeramo in Colle



Provincia di Bari



Regione Puglia



Regione Basilicata



Comune di Matera

COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE

“Fattoria solare Fontana Rossa”

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE (BA) IN LOCALITÀ “CONTRADA MATINE”, DI POTENZA AC PARI A 25 MW E POTENZA DC PARI A 25,889 MWp, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) NEI COMUNI DI SANTERAMO IN COLLE (BA) E MATERA

PROPONENTE:

REN 183 S.R.L.

Salita di Santa Caterina 2/1 – 16123 Genova
Tel: +390106422384; Pec: ren183@pec.it

TECNICI E SPECIALISTI:

- Dott.ssa Archeologa Paola D’Angela: studi ed indagini archeologiche;
- Arch. Sara Di Franco: studio d’impatto acustico;
- Dott. Geologo Antonello Fabiano: studi e indagini geologiche e idrogeologiche;
- Floema S.r.l.: progetto agricolo;
- Dott. Agronomo Donato De Carolis: studio pedoagronomico, piano di monitoraggio ambientale, rilievo essenze, paesaggio agrario;
- Ing. Gabriele Gemma: elaborati grafici, documentazione tecnica, studio ambientale e paesaggistico;

PROGETTISTA:

np enne. pi. studio s.r.l.

Lungomare IX Maggio, 38 - 70132 Bari
Tel/Fax +39 0805346068 - 0805346888
e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it

Timbro e firma



Descrizione Elaborato:

Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale

	Data emissione	Redatto	Verificato	Approvato	Filename:
N. revisione	Marzo 2023	Dott. Agronomo Donato De Carolis	Enne Pi Studio S.r.l.	REN 183 S.r.l.	SAN_30 – Piano di Monitoraggio Ambientale
					Scala:

INDICE

1. Premessa	2
2. Localizzazione del progetto: inquadramento geografico e territoriale	2
3. Obiettivi generali e requisiti del Piano di Monitoraggio Ambientale	4
4. Fasi della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale	4
5. Modalità temporale di espletamento delle attività di monitoraggio.....	5
5.1 Monitoraggio ante operam	5
5.2 Monitoraggio in corso d'opera.....	5
5.3 Monitoraggio post operam.....	6
6. Il clima.....	6
7. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio dei parametri microclimatici	8
8. Il suolo.....	8
9. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio del suolo.....	10
9.1 Campionamento	10
9.2 Analisi e stato del terreno	13
9.3 Analisi fisico-chimiche	13
9.4 Analisi microbiologiche	14
9.5 Analisi dei metalli pesanti.....	15
10. La flora e la vegetazione	16
11. La fascia di mitigazione paesaggistica	19
11.1 Monitoraggio dell'attecchimento degli alberi di olivo	20
12. La fauna.....	20
13. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio dell'avifauna	21
14. I parametri descrittivi.....	23
14.1 Stato degli individui	23
14.2 Stato delle popolazioni.....	23
15. Metodologie di riferimento per il monitoraggio dell'avifauna.....	24
15.1 I punti di ascolto.....	24
15.2 Visual Counts	25
15.3 Indicatori derivanti dalla raccolta dei dati.....	25
16. Cronoprogramma delle attività di monitoraggio della fauna.....	26
17. Piano di Monitoraggio Ambientale: il quadro sinottico.....	27
17.1 L'atmosfera	27
17.2 Il suolo.....	27
17.3 L'avifauna	27
18. Sistema di archiviazione e gestione dei dati raccolti.....	28

1. Premessa

Il sottoscritto Dott. Agr. DE CAROLIS DONATO con studio tecnico in Fasano (BR) alla Via Degli Astronauti n. 44, iscritto all'Ordine dei DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI della Provincia di Brindisi al n. 82, per incarico ricevuto dal sig. Pietro Novielli, in qualità di legale rappresentante della Enne.pi.Studio s.r.l. e per conto della società proponente REN 183 s.r.l., con sede legale in Salita di Santa Caterina n° 2/1, Genova (GE), redige il presente Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'intervento consistente nella realizzazione di un impianto agrovoltaico sito nel comune di Santeramo in Colle (BA), alla località "Contrada Matine".

2. Localizzazione del progetto: inquadramento geografico e territoriale

L'area oggetto dell'intervento, posizionata alle coordinate geografiche latitudine 40° 44' 01.77" N, longitudine 16° 43' 26.29", confina sul lato sud con Strada Comunale n. 43 "Menatoria di Cipolla", sul lato nord con "contrada bonifica collettore della Silica" e sul lato est ed ovest confinante con terreni privati. L'area interessata dall'impianto agrovoltaico è censita al foglio 104 p.lle 36, 49, 52, 69, 88, 89, 90, 91, 124, 125 e 126, ed ha una superficie totale di ettari 32 are 04 e centiare 88 (ha 32.04.88).

L'area d'impianto si trova a circa 6 km direzione sud - ovest rispetto all'ambito urbano del comune di Santeramo in Colle, a circa 4 km in direzione est rispetto alla zona industriale di Matera Iesce, ed è raggiungibile mediante la Strada Provinciale n. 140 "Via Appia Antica", oltre che dalla strada comunale n. 43 "Menatoria di Cipolla". L'altitudine è compresa tra i 360 e 370 m slm.

Nel vigente Piano Regolatore Generale del comune di Santeramo in Colle, l'area interessata dall'impianto agrovoltaico ricade in zona per attività primarie "E1", destinate in prevalenza all'agricoltura, ed è contraddistinta da campi coltivati in maggior misura a seminativi.

L'area dell'impianto agrovoltaico in progetto è distante in linea d'aria circa 150 m in direzione Sud-Ovest dal sito SIC-ZPS IT9120007 "Murgia Alta".

L'area della Stazione Satellite in progetto, dove è prevista la connessione dell'impianto, dista in linea d'aria circa 1,7 km in direzione ovest dal sito SIC-ZPS IT9120007 "Murgia Alta".

Il campo agrovoltaico in progetto è posizionato a nord del tratturo denominato "Regio tratturo Melfi Castellaneta", a distanza di oltre 1.100 m dallo stesso tratturo. Il cavidotto per la connessione tra l'impianto agrovoltaico e la stazione satellite in progetto, interessa il tratturo per una lunghezza di circa 2,0 km, cavidotto che sarà posato interrato sulla Strada Provinciale n. 140.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaico della potenza in AC di 25,00 MW e della potenza in DC di 25,889 MW. All'interno del campo saranno posizionate n. 6 cabine di campo (inverter-trasformatori) da 4.200 kVA (per i 6 sottocampi) e n. 4 container officina,

manutenzione e deposito. Le cabine di campo “power station” avranno anche il compito di elevare la tensione dell’impianto portando la stessa a 36 kV. All’interno del sito di progetto, inoltre, sarà individuata un’apposita area di circa 160 m² nella quale realizzare la “stazione a 36 kV”.

In tale stazione saranno posizionati i locali tecnici, la sala quadri, la sala di comando e controllo, che avranno il compito di raccogliere e smistare i cavi provenienti dalle “power station” dell’impianto. Dalla stazione a 36 kV, uscirà infine il cavo ad alta tensione, sempre a 36 kV, che servirà per la connessione dell’impianto agrovoltaiico alla rete pubblica.

Il campo agrovoltaiico, per mezzo della stazione a 36 kV, sarà connesso alla rete elettrica nazionale mediante un cavidotto interrato che avrà una lunghezza di circa 3,8 km. Esso insisterà quasi totalmente nel territorio del comune di Santeramo in Colle, e per il tratto di arrivo alla stazione satellite ed alla stazione elettrica di Terna, interesserà il comune di Matera.

Il cavidotto percorrerà la viabilità pubblica (strade asfaltate), e più precisamente la strada comunale n. 43 “Menatoria di Cipolla” per un tratto di circa 1,2 km, la strada Provinciale n. 140 per un tratto di circa 2,0 km, e per quasi 600 m su terreno privato, fino ad arrivare all’area della stazione satellite di futura realizzazione, dove il cavidotto sarà intestato all’interno dell’edificio quadri a 36 kV. La stazione satellite sarà realizzata su un terreno nella disponibilità del proponente nel comune di Matera, inquadrato catastalmente al foglio 19 particelle 76, 77 e 103. Un ulteriore tratto di cavidotto in alta tensione, della lunghezza di quasi 400 m, collegherà la stazione satellite alla stazione elettrica Terna esistente. La soluzione tecnica di connessione prevede che l’impianto di generazione FV sarà collegato in antenna sulla sezione a 36 kV della futura stazione satellite della stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV della RTN Terna esistente nel comune di Matera.

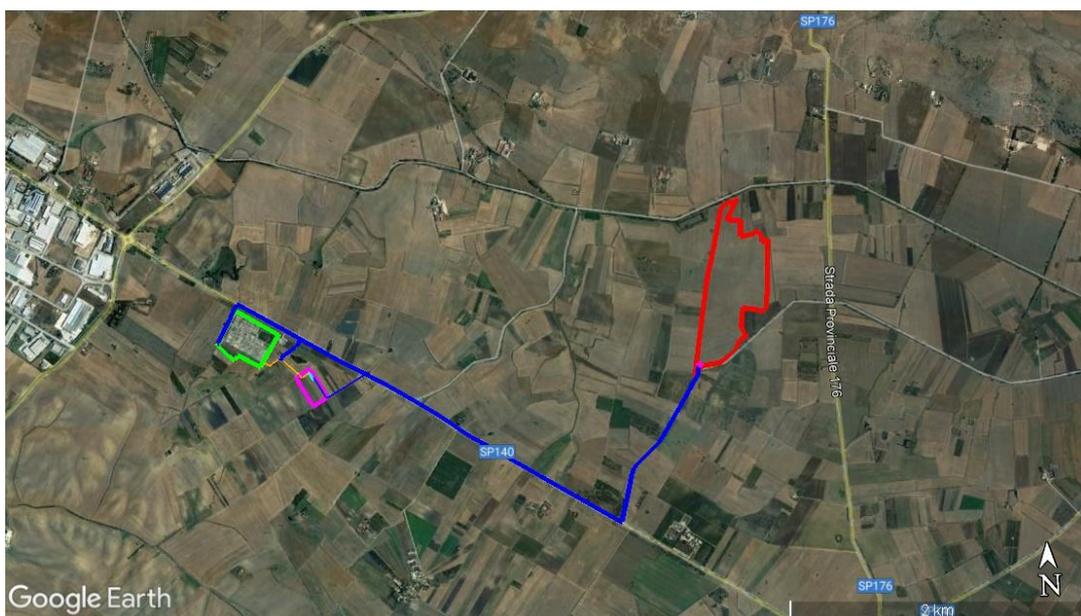


Figura 1 - Area oggetto di intervento - Comune di Santeramo in Colle (BA)

3. Obiettivi generali e requisiti del Piano di Monitoraggio Ambientale

Il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'impianto agrovoltaiico in progetto persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nello Studio di Impatto Ambientale, sia nella fase di realizzazione che di esercizio;
- analizzare e valutare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam del ciclo del progetto;
- garantire, durante la fase di realizzazione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di realizzazione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso il monitoraggio dei **parametri microclimatici** (temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, precipitazione e radiazione solare), dei **parametri chimico-fisici** e **microbiologici del suolo** (tessitura, pH, calcare totale e calcare attivo, dotazione di sostanza organica, capacità di scambio cationica, azoto totale e fosforo assimilabile, conducibilità elettrica, calcio, potassio e magnesio scambiabili, microelementi assimilabili), nonché della **flora** e della **vegetazione** e della **fauna** presenti nell'area oggetto di intervento. A tal fine, il Piano di Monitoraggio Ambientale descrive i metodi di analisi, l'ubicazione dei punti di misura o campionamento e la frequenza delle rilevazioni durante la vita utile dell'impianto, partendo da una dettagliata caratterizzazione del sito ante operam.

4. Fasi della redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

La redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'impianto agrovoltaiico in progetto si è articolata nelle seguenti fasi:

- analisi preliminare della cartografia relativa all'area oggetto di studio (stralcio di mappa catastale, IGM, CTR, Uso del Suolo, ortofoto);
- studio dei vincoli che insistono nel sito in questione (AdB, PPTR, Aree NO FER);
- sopralluogo per la rilevazione delle colture, della flora spontanea autoctona e della fauna selvatica presenti nell'area oggetto di intervento, nonché nella fascia perimetrale limitrofa (*buffer*) di ampiezza pari a 500 m;
- scelta delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio;
- individuazione dei siti da monitorare.

Le componenti ambientali ritenute significative ai fini della redazione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono:

- l'**atmosfera**, intesa sotto il profilo dell'influenza esercitata sulla crescita e sullo sviluppo delle colture che saranno praticate nel campo agrovoltico;
- il **suolo**, considerato dal punto di vista geologico, pedologico, morfologico e della fertilità fisico-chimica e biologica;
- la **biocenosi**, costituita dalla comunità vegetazionale (colture erbacee, arboree, essenze spontanee) e dalla fauna selvatica presente nel sito.

5. Modalità temporale di espletamento delle attività di monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale sarà attuato nelle tre fasi temporali di seguito illustrate.

5.1 Monitoraggio ante operam

Relativamente alla fase antecedente alla realizzazione dell'impianto agrovoltico, il Piano di Monitoraggio Ambientale dovrà prevedere:

- l'analisi delle caratteristiche climatiche dell'area di studio tramite la raccolta e l'elaborazione dei dati termo-pluviometrici relativi agli ultimi trent'anni, facilmente acquisibili dalla Sezione della Protezione Civile della Regione Puglia;
- lo studio approfondito delle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo, mediante la valutazione delle analisi chimico-fisiche e microbiologiche di campioni rappresentativi di terreno svolte presso laboratori accreditati;
- il censimento delle specie vegetali e della fauna selvatica nelle aree da monitorare.

5.2 Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'impianto agrovoltico, dall'inizio dei lavori fino al completo smantellamento del cantiere.

In questa fase è molto probabile che si verifichino dei cambiamenti rispetto alla situazione ante operam, a causa dei lavori necessari per poter realizzare l'intervento. Il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo tale da seguire il cronoprogramma dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera, per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante l'esecuzione dei lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori, ad intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale investigata. Le fasi individuate in via preliminare saranno eventualmente aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

5.3 Monitoraggio post operam

Il monitoraggio post operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'impianto agrovoltaiico, deve tassativamente iniziare non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post operam sarà scrupolosamente condotto durante l'intera vita utile dell'impianto in oggetto.

6. Il clima

Il monitoraggio della componente atmosferica si rende necessario poiché la crescita e lo sviluppo di tutte le piante dipendono dal clima. Pertanto, poiché nell'interfila dei tracker dell'impianto agrovoltaiico in progetto è prevista la coltivazione di cereali e legumi, risulta di fondamentale importanza il monitoraggio di tutti i quei parametri microclimatici che ne influenzeranno la crescita e lo sviluppo. L'attività di monitoraggio della componente atmosferica, infatti, è finalizzata alla misurazione dei suddetti parametri, ed in particolare della temperatura e dell'umidità dell'aria, della velocità e della direzione del vento, della pressione atmosferica, delle precipitazioni e della radiazione solare in fase ante operam, in corso d'opera e in fase post operam.

A tal fine, si prevede l'installazione di una stazione agrometeorologica che ospiterà tutti gli strumenti necessari per la misurazione dei suddetti parametri microclimatici, opportunamente collocata nell'area di intervento. La scelta del sito in cui sarà collocata la stazione agrometeorologica riveste un'importanza notevole. È bene, ad esempio, evitare tutti quei siti ricadenti in prossimità di elementi che potrebbero influenzare la misurazione di tali parametri (alberi ad alto fusto e tralicci), nonché tutta la fascia perimetrale dell'appezzamento.

La temperatura dell'aria è influenzata da vari fattori, tra cui la latitudine, l'altitudine, la vicinanza dal mare e l'alternarsi del giorno e della notte e delle stagioni. Tale parametro influenza importanti processi biologici, tra cui la fotosintesi clorofilliana e la traspirazione delle piante. La temperatura dell'aria verrà misurata mediante l'installazione di un termometro.

L'umidità misura la quantità di vapor acqueo presente nell'aria. La massima quantità di vapor d'acqua che una massa d'aria può contenere è tanto maggiore quanto più elevata è la sua temperatura. Pertanto, piuttosto che all'umidità assoluta, si è soliti riferirsi all'umidità relativa dell'aria, definita come il rapporto tra la quantità di vapor d'acqua effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima che essa può contenere ad una determinata temperatura. L'umidità verrà misurata e monitorata tramite termoigrometri specificatamente progettati per applicazioni meteorologiche in areali caratterizzati da forti gradienti termici ed igrometrici. Nel comprensorio in esame, infatti, soprattutto nel periodo estivo, si registrano notevoli sbalzi di temperatura e di umidità.

In meteorologia, il vento è definito come il movimento orizzontale di una massa d'aria atmosferica

da una zona di alta pressione (anticiclonica) ad una zona di bassa pressione (ciclonica). Le misurazioni saranno effettuate tramite sensori combinati di velocità e direzione del vento, con anemometri a coppe e banderuola ed ultrasonici. L'adeguata collocazione della stazione agrometeorologica permetterà, quindi, di misurare correttamente la velocità massima, minima e media del vento, nonché la relativa direzione prevalente.

La pressione atmosferica normale o standard è quella misurata alla latitudine di 45° , al livello del mare e ad una temperatura di 0°C su una superficie unitaria di 1 cm^2 , corrispondente alla pressione di una colonnina di mercurio di altezza pari a 760 mm, vale a dire a 1.013,25 hPa (ettopascal) o mbar (millibar). Un incremento della temperatura e dell'umidità dell'aria determina una riduzione della pressione atmosferica. Anche gli spostamenti di masse d'aria calda e fredda generano importanti variazioni di pressione.

Infatti, quello che interessa maggiormente, non è tanto il valore assoluto della pressione, quanto piuttosto la sua variazione nel tempo. Nelle giornate di alta pressione, l'umidità e gli inquinanti contenuti nell'atmosfera vengono spinti verso il basso e costretti a rimanere concentrati in prossimità del suolo, generando inevitabilmente un peggioramento della qualità dell'aria. Tra le principali sostanze che subiscono questo meccanismo di accumulo rientrano il biossido di azoto, l'ozono e le polveri sottili. La pressione atmosferica sarà rilevata attraverso appositi sensori barometrici.

Le precipitazioni atmosferiche derivano dal processo di condensazione dell'aria umida che porta alla formazione delle nubi, costituite da microscopiche goccioline d'acqua dell'ordine di pochi micron. Queste minuscole gocce, unendosi (coalescenza) tra loro, diventando sempre più grosse e pesanti, fino a quando cadono per gravità sottoforma di pioggia, neve e grandine. Generalmente, le precipitazioni vengono misurate utilizzando due tipi di strumenti, il pluviometro e il pluviografo.

Il pluviometro consiste in un piccolo recipiente, solitamente di forma cilindrica e dalle dimensioni standardizzate, che raccoglie e conserva la quantità di pioggia precipitata in un certo intervallo di tempo nell'area in cui è installato. In questo modo è possibile ottenere la misura giornaliera delle precipitazioni in una data località.

Il pluviografo, invece, è lo strumento che misura e registra la quantità di pioggia precipitata ad una scala temporale inferiore al giorno. Attualmente, sono disponibili pluviografi digitali con risoluzione temporale dell'ordine di qualche minuto. Convenzionalmente, la pioggia si misura in millimetri di altezza (mm).

La radiazione solare globale, espressa in W/m^2 , è data dalla somma della radiazione solare diretta e della radiazione globale diffusa ricevuta dall'unità di superficie orizzontale. La radiazione solare sarà misurata tramite un piranometro.

7. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio dei parametri microclimatici

Per il monitoraggio dei parametri microclimatici sarà prevista, come già anticipato, l'installazione di una stazione agrometeorologica, completa di strumenti e sensori per il rilevamento della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria, dell'intensità e della direzione del vento, delle precipitazioni e della radiazione solare globale. Dato che i suddetti parametri non presentano particolari variazioni su brevi distanze, non sarà necessario installare altre unità di rilevamento. La stazione agrometeorologica acquisirà i dati microclimatici a cadenza giornaliera. Essi verranno immagazzinati in un *cloud* per essere visualizzati da remoto in tempo reale. I punti delle misurazioni saranno collocati ad un'altezza dal suolo tale che i dati rilevati siano rappresentativi delle modifiche determinate dall'impianto agrovoltaiico sul microclima. I dati rilevati, quindi, saranno elaborati al fine di ottenere l'andamento annuale dei valori di ciascun parametro. In tal modo, sarà possibile osservare eventuali modifiche di natura microclimatica causate dalla presenza dell'impianto agrovoltaiico.

8. Il suolo

La realizzazione degli impianti agrovoltaiici sul suolo agrario sta interessando una superficie crescente del territorio pugliese, con ineluttabili effetti sulle differenti matrici ambientali e sul paesaggio. Pertanto, le relazioni fra l'impianto agrovoltaiico ed il suolo che lo ospita sono da indagare con particolare attenzione.

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'impianto agrovoltaiico in progetto sulle caratteristiche pedologiche e sulla fertilità dei terreni, sia nella fase di cantiere che post operam.

Come approfonditamente spiegato nel progetto agricolo, sulle superfici oggetto di intervento è prevista la coltivazione di cereali e legumi in rotazione, nonché l'introduzione di colture da sovescio, che in normali condizioni di pieno campo contribuiscono certamente al miglioramento della fertilità chimico-fisica e biologica del terreno. Tuttavia, il monitoraggio del suolo si rende necessario per dimostrare in che misura le buone pratiche agronomiche introdotte dal progetto agricolo influenzeranno, seppur positivamente, la fertilità chimico-fisica e biologica del suolo, contribuendo, inoltre, alla raccolta ed elaborazione di dati sperimentali, magari da condividere con enti di ricerca e Università, in grado di spiegare analiticamente gli effetti dell'impianto agrovoltaiico su questa componente ambientale.

Dunque, si è ritenuto necessario redigere un protocollo di monitoraggio che valuti nel tempo l'impatto dell'impianto agrovoltaiico sul suolo. Di seguito si illustra la metodologia che si intende adottare facendo riferimento alle seguenti fonti:

- Metodi di analisi chimica del suolo approvati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali

(D.M.13 settembre 1999 “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”);

-“Linee guida per il campionamento dei suoli e per l’elaborazione del piano di concimazione aziendale” della Regione Sicilia (dicembre 2008),

-“Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra” della Regione Piemonte,

- IRSA-CNR Quaderno 64 Parte IIIa (relativo al campionamento dei metalli pesanti),

- MIPAF Osservatorio Nazionale Pedologico “Analisi Microbiologica del Suolo” Ed. 2002.

Prendendo come riferimento le “Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra” della Regione Piemonte, il piano di monitoraggio che si propone di attuare è essenzialmente articolato in due fasi. La prima, precedente all’installazione dell’impianto agrovoltaiico, consiste nella descrizione stazionale e pedologica dell’appezzamento, tramite un’adeguata scala cartografica di dettaglio, sopralluoghi in campo e la caratterizzazione del suolo. In altri termini, nella fase di monitoraggio ante operam, si effettueranno dei campionamenti del terreno da sottoporre ad analisi chimico-fisiche e microbiologiche, affinché si abbia piena conoscenza del suolo oggetto di intervento.

Nello specifico, si dovrà tenere conto della tessitura, della struttura, della dotazione di sostanza organica, del pH, del calcare attivo e della quantità di elementi nutritivi disponibili per l’assorbimento delle piante. Successivamente, si analizzeranno i principali processi di degradazione in atto, quali l’erosione da parte dell’acqua e del vento, il consumo di suolo, i fenomeni di salinizzazione e l’ossidazione della sostanza organica. Infine, recandosi direttamente sul sito oggetto di intervento, si dovranno rilevare le diverse destinazioni d’uso del suolo, anche in relazione alla disponibilità di acqua per l’irrigazione: seminativo, orto, oliveto, vigneto, frutteto o aree a vegetazione boschiva ed arbustiva. In realtà, la ricognizione in loco delle colture presenti nell’area oggetto di intervento e nel circostante buffer di 500 m è stata già effettuata durante i sopralluoghi esperiti nel mese di maggio 2022.

La seconda fase del monitoraggio, invece, prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo ogni tre anni dal primo anno di esercizio) attraverso il prelievo di campioni rappresentativi di terreno. Tali intervalli sembrano essere sufficienti per rilevare le eventuali modifiche dei parametri del suolo. Tuttavia, verrebbero aumentati all’emergere di valori critici dei parametri monitorati.

Naturalmente, nella seconda fase, saranno oggetto di monitoraggio solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza dell’impianto agrovoltaiico. In particolare, l’attività di monitoraggio sarà finalizzata alla valutazione del livello di compattazione del terreno, delle variazioni delle caratteristiche idrologiche, del rimescolamento degli strati del suolo

e, dunque, della capacità agro-produttiva. Inoltre, occorre monitorare tutti quei fattori che influiscono sulla stabilità della copertura del terreno, accentuando i processi di degradazione che minacciano i suoli nella nostra regione, tra cui la riduzione della dotazione di sostanza organica, l'erosione superficiale, la compattazione e la perdita di biodiversità.

Al fine di rendere rappresentative le analisi da effettuare in fase post operam, il numero di campioni da prelevare sarà determinato in funzione della superficie occupata dai pannelli fotovoltaici, nonché dell'estensione e dell'omogeneità delle caratteristiche chimico-fisiche dell'appezzamento oggetto di intervento. I punti di campionamento dovranno ricadere su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata al di sotto del pannello fotovoltaico e l'altro nelle aree di controllo meno disturbate. Per ciascun punto d'indagine, i campioni saranno prelevati in conformità a quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Supplemento Ordinario n. 248 del 21/10/1999.

9. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio del suolo

9.1 Campionamento

Per il progetto in essere, occorre predisporre un idoneo Piano di Campionamento (PdC) che dovrà riportare almeno le seguenti informazioni:

- località di indagine;
- numero dei campionamenti da eseguire;
- posizione dei punti di campionamento individuati sulla planimetria del sito investigato;
- epoca durante la quale eseguire il campionamento;
- metodologia di campionamento.

Il campionamento può essere effettuato mediante metodi di scavo manuale o meccanizzato, per mezzo di utensili manuali, trivella o carotatore, pala meccanica o sistemi di perforazione a rotazione o a percussione.

Nell'ambito della superficie di impianto, l'individuazione delle aree omogenee rappresenta il passaggio cruciale per la conseguente scelta dei siti di campionamento, poiché da ciò dipende la rappresentatività del campione e, di conseguenza, la concreta applicabilità delle informazioni desunte dalle analisi.

Al fine di verificare l'omogeneità del sito, dapprima è stata individuata la categoria culturale nella quale ricade l'impianto in progetto mediante la Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia e, successivamente, si è proceduto all'analisi della morfologia del terreno, sulla base di rilievi plano-altimetrici e dello studio delle pendenze.

Secondo la Carta di Uso del Suolo (Figura 2), l'area entro la quale sarà realizzato l'impianto agrovoltaico ricade interamente nella categoria "seminativi semplici in aree non irrigue", pertanto può ritenersi omogenea sul piano della vocazionalità agricola.

Allo stesso tempo, l'area di intervento appare omogenea anche da un punto di vista morfologico. Infatti, dall'analisi dei rilievi plano-altimetrici (Figura 3) e dallo studio delle pendenze (Figure 4 e 5), si evince che l'altimetria del sito varia da 360 a 370 m s.l.m., mentre le pendenze massime assumono valori che mediamente superano l'1% circa. Inoltre, tali considerazioni sono state confermate da un sopralluogo eseguito in campo.

Pertanto, si può ragionevolmente affermare che l'area per l'installazione dell'impianto è pacificamente omogenea.

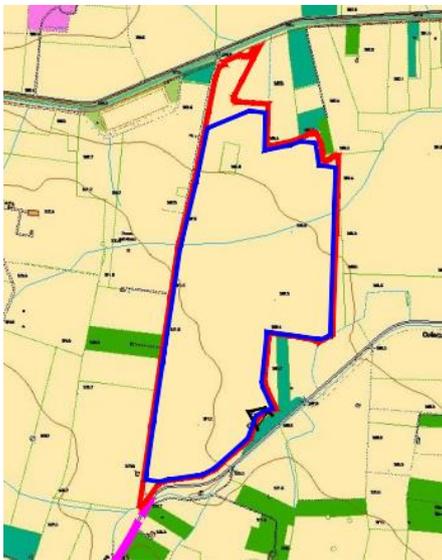


Figura 2 – Carta di Uso del Suolo

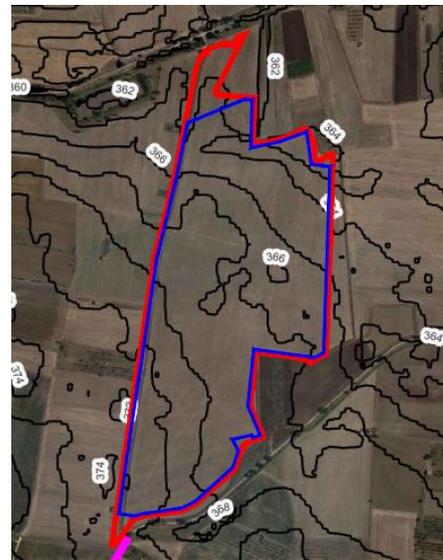


Figura 3 – Rilievo plano-altimetrico

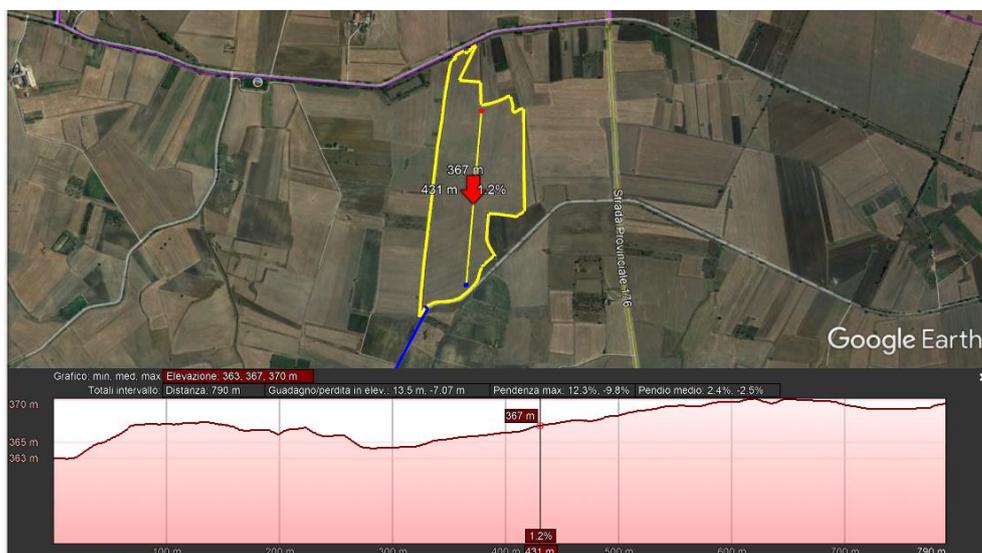


Figura 4 – Morfologia del suolo – direzione Nord-Sud

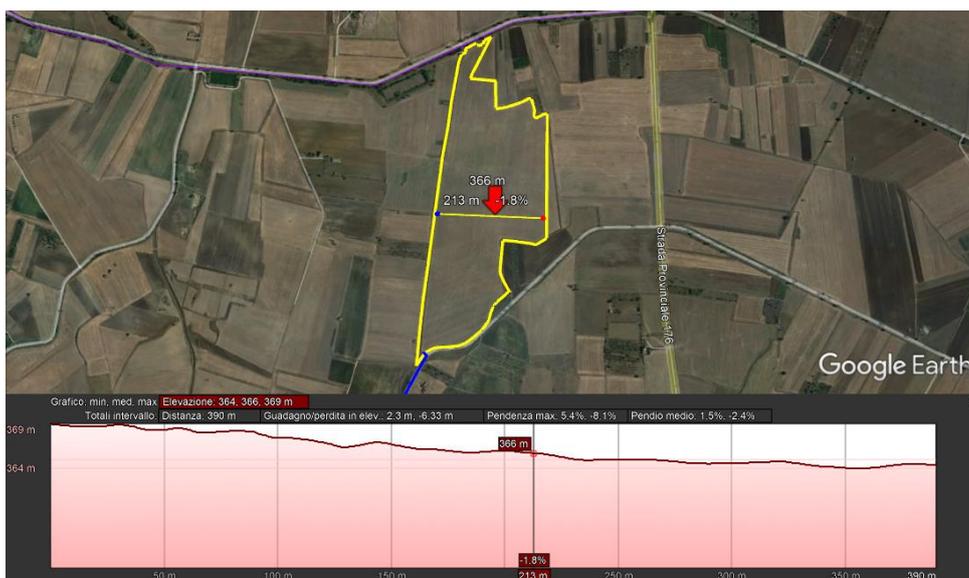


Figura 5 – Morfologia del suolo – direzione Est-Ovest

Dopo aver verificato l'omogeneità delle caratteristiche macroscopiche del sito, si procede alla determinazione del numero e della geolocalizzazione dei campioni da prelevare. A tal fine, nell'esecuzione del campionamento si consiglia di osservare le seguenti linee guida:

- evitare zone evidentemente diverse per qualche caratteristica macroscopica, come contenuto di scheletro, tessitura, drenaggio, pendenza o esposizione, nonché tutta la fascia perimetrale dell'appezzamento per una larghezza di almeno 5 m;
- il numero dei siti deve essere statisticamente significativo a contenere la variabilità intrinseca del terreno per certe caratteristiche;
- il campionamento deve essere eseguito in almeno due punti dell'intero appezzamento, uno in posizione ombreggiata al di sotto dei moduli fotovoltaici, l'altro nelle aree di controllo meno disturbate dalla presenza dei pannelli;
- i campioni di suolo prelevati dovranno essere distanti almeno 200 m l'uno dall'altro;
- i siti di prelievo dovranno essere georeferenziati, in modo da rimanere costanti per tutta la durata di attuazione del Piano di Monitoraggio.

Considerando la condizione di notevole omogeneità dell'area oggetto di intervento, si ritiene sufficiente prelevare un campione di terreno ogni 10 ettari di superficie, che complessivamente corrispondono a 3 campioni, in quanto l'appezzamento si estende per circa 32 ha.

Tuttavia, poiché occorre effettuare un prelievo in una zona ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico ed un altro in una zona esposta alla radiazione solare, complessivamente, il numero di campionamenti da eseguire è pari a 6. Per il prelievo dei campioni di terreno si potrà utilizzare lo schema proposto nell'Allegato 1 alla presente relazione.

Naturalmente, ciascun campione sarà depositato all'interno di sacchetti differenti ed analizzato separatamente. Ogni campione di terreno da sottoporre ad analisi sarà ottenuto mediante il mescolamento di più campioni elementari o sub-campioni, tutti prelevati alla stessa profondità e di volume simile. Per ottenere un campione globale rappresentativo è sufficiente prelevare 5 sub-campioni, per un totale di 30 sub-campioni. Il prelievo dei sub-campioni sarà effettuato ad una profondità di 20 cm, corrispondente allo strato attivo del terreno, maggiormente interessato dalla presenza delle radici delle specie erbacee e dei microrganismi tellurici.

L'impianto agrovoltatico sarà realizzato su un appezzamento destinato ad ospitare colture erbacee in asciutto, pertanto, ai fini della scelta dell'epoca di campionamento, è bene evitare periodi caratterizzati da spiccata siccità o piovosità, come ad esempio i mesi estivi (luglio-agosto) ed invernali (novembre-gennaio).

9.2 Analisi e stato del terreno

Al fine di monitorare lo stato del suolo in fase ante operam, in corso d'opera e in fase post operam si prevede di sottoporre i campioni ad analisi fisico-chimiche, microbiologiche e del contenuto di metalli pesanti.

9.3 Analisi fisico-chimiche

Si distinguono in due tipologie: analisi di base o di caratterizzazione e analisi di controllo. Le analisi di base o di caratterizzazione sono state già eseguite in fase ante operam (settembre 2022), al fine di conoscere tutte le proprietà fisico-chimiche del suolo, sia quelle che si mantengono praticamente stabili nel tempo o si modificano molto lentamente, sia quelle maggiormente influenzabili e, pertanto, soggette a variazioni. Tali analisi comprendono la determinazione della tessitura, dello scheletro, del pH, della dotazione in sostanza organica, della capacità di scambio cationica, dell'azoto totale, del fosforo assimilabile, della conducibilità elettrica dell'estratto di pasta satura, del calcio, potassio, magnesio e sodio scambiabili, nonché del contenuto di microelementi assimilabili (ferro, manganese, rame e zinco) e di cloruri.

Le analisi di controllo, invece, riguarderanno solo quei parametri che potrebbero variare nel tempo, pertanto, si effettueranno in corso d'opera e in fase post operam. Rispetto alle analisi di base comprendono un minor numero di determinazioni analitiche e, quindi, consentono una riduzione dei costi e dei tempi di esecuzione. Nello specifico, in corso d'opera e nella fase post operam le analisi chimico-fisiche del terreno saranno ripetute solo per i seguenti parametri: scheletro, pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica, azoto totale, conducibilità elettrica dell'estratto di pasta satura, calcio, magnesio e sodio scambiabili (Tabella 1).

ANALISI CHIMICO-FISICHE DEL SUOLO		
PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	METODO
Tessitura (sabbia, limo, argilla)	g/kg	D.M. 13/09/99 “Metodi ufficiali di analisi chimica”
Scheletro*	g/kg	
pH*		
Sostanza organica*	g/kg S.S. C	
CSC*	meq/100 g. S.S.	
Azoto totale*	g/kg S.S. N	
Fosforo assimilabile	mg/kg S.S. P	
Conducibilità elettrica*	mS/cm	
Calcio scambiabile*	meq/100 g. S.S.	
Potassio scambiabile	meq/100 g. S.S.	
Magnesio scambiabile*	meq/100 g. S.S.	
Sodio scambiabile*	meq/100 g. S.S.	
Microelementi (ferro, manganese, rame, zinco)	mg/Kg	

Tabella 1 – Parametri fisico-chimici del suolo analizzati in fase ante operam (solo quelli asteriscati saranno oggetto di analisi in corso d’opera e in fase post operam).

9.4 Analisi microbiologiche

I microrganismi costituiscono la componente biotica del suolo, notoriamente considerata la più vulnerabile, motivo per cui saranno oggetto di un’attenta attività di monitoraggio. Pertanto, si renderà necessario svolgere delle approfondite analisi microbiologiche in tutte le fasi del progetto (ante operam, in corso d’opera e post operam), al fine di studiare le eventuali modificazioni che potrebbero verificarsi a carico della componente biotica del suolo in seguito alla realizzazione dell’impianto agrovoltico. I microrganismi svolgono funzioni di notevole importanza nel suolo, poiché sono coinvolti nei processi di umificazione e di ossidazione della sostanza organica, nonché nei cicli biogeochimici degli elementi nutritivi. Per il campionamento e la determinazione della carica microbica dei diversi gruppi fisio-tassonomici e fisiologici di microrganismi presenti nel suolo (Tabella 2) si applicheranno i metodi descritti nel D.M. 8 luglio 2022 “Approvazione ed ufficializzazione dei Metodi di analisi microbiologica del suolo”.

ANALISI MICROBIOLOGICA	
GRUPPI GENERICI DI MICRORGANISMI	METODO
Batteri aerobi	D.M. 08/07/22 “Approvazione ed ufficializzazione dei Metodi di analisi microbiologica del suolo”
Batteri anaerobi	

Attinomiceti	
Eumiceti (muffe e lieviti)	
GRUPPI FISIOLGICI DI MICRORGANISMI	
Microrganismi del ciclo dell'azoto: batteri azotofissatori liberi, aerobi (<i>Azotobacter</i>) ed anaerobi (<i>Clostridium</i>)	
Batteri in associazioni diazotrofe (<i>Azospirillum</i>)	
Batteri in associazione simbiotica diazotrofa (rizobi)	
Attinomiceti azotofissatori del genere <i>Frankia</i>	
Batteri proteolitici e ammonificanti	
Batteri nitrificanti (nitrosanti e nitrificanti)	
Batteri denitrificanti	
Gruppi fisiologici del ciclo del carbonio: cellulolitici, amilolitici, pectinolitici, ligninolitici	
Gruppi fisiologici del ciclo dello zolfo: batteri solfo ossidanti, chemiolitotrofi, batteri solfo riducenti	
MICORRIZE ARBUSCOLARI	
METANOBATTERI	
MICROFLORA FOTOSINTETICA OSSIGENASICA	

Tabella 2 – Gruppi di microrganismi oggetto di indagine analitica nelle fasi del progetto (ante operam, in corso d'opera e post operam)

9.5 Analisi dei metalli pesanti

I metalli pesanti, quando presenti nel suolo al di sopra di determinate soglie, risultano tossici per gli organismi animali e vegetali. L'eccessiva presenza di metalli pesanti nel suolo, infatti, influenza negativamente le attività microbiologiche, provoca un peggioramento della qualità delle acque di percolazione e induce fenomeni di fitotossicità, impedendo la regolare crescita delle piante. I metalli che generalmente vengono considerati più pericolosi per la qualità del suolo sono il cadmio, il cobalto, il cromo, il rame, il manganese, il nichel, il piombo, lo zinco e il molibdeno (Tabella 3).

Per la determinazione del contenuto dei suddetti metalli pesanti in fase ante operam, in corso d'opera e in fase post operam si applicheranno le metodologie previste dal D.M. 13 settembre 1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

ANALISI DEI METALLI PESANTI		
ELEMENTO	UNITÀ DI MISURA	METODO
Cadmio	mg/kg	D.M. 13/09/99 "Metodi ufficiali di analisi chimica"
Cobalto	mg/kg	
Cromo	mg/kg	

Rame	mg/kg	
Manganese	mg/kg	
Nichel	mg/kg	
Piombo	mg/kg	
Zinco	mg/kg	
Molibdeno	mg/kg	

Tabella 3 – Metalli pesanti oggetto di analisi nelle fasi del progetto
(ante operam, in corso d'opera e post operam)

10. La flora e la vegetazione

In relazione all'articolazione morfologica e vegetativa del territorio di Santeramo in Colle, è possibile individuare tre zone distinte: il bosco, le Murge e le matine.

In passato, una vasta area del territorio santermano, situata in direzione della città di Bari, era occupata da vegetazione boschiva ed utilizzata per il pascolo delle greggi. Nel corso di decenni, tale vegetazione si è notevolmente ridotta per far spazio alle coltivazioni e alle aree antropizzate; tuttavia, ancora oggi persistono il bosco della Parata, della Gravinella, di Galietti e di Mesola. In questi boschi crescono diverse specie di querce, tra cui lecci, lentischi, cerri, fragni e roverelle; mentre il sottobosco comprende prevalentemente piante arbustive ed erbacee, tra cui il biancospino, il caprifoglio, il pungitopo, il tarassaco, il cisto ed il mirto.

L'altopiano delle Murge, invece, occupa gran parte del territorio di Santeramo, attraversandolo da Nord a Sud. Più precisamente, Santeramo in Colle ricade nella cosiddetta Murgia Barese, che si estende a sud, ad est e a nord della città di Bari, includendo anche i centri di Gravina, Altamura, Acquaviva delle Fonti, Cassano delle Murge, Sammichele di Bari, Sannicandro di Bari, Bitonto, Palo del Colle, Turi, Toritto, Noci, Grumo Appula, Corato, Ruvo di Puglia, Andria, Minervino Murge, Spinazzola, Poggiorsini, Gioia del Colle, Putignano e Castellana Grotte. La vegetazione della Murgia cambia a seconda della zona. L'*habitat* è un susseguirsi di formazioni rocciose, fitte aree boschive e vaste distese steppiche. In queste praterie si riscontra la presenza delle specie arboree tipiche della vegetazione mediterranea, nonché di cipressi, pini d'Aleppo e perastri, che crescono isolati o in piccoli gruppi.

Al contrario della vegetazione arborea, le specie erbacee spontanee che popolano la Murgia Barese sono numerose: serpillio, salvia, asfodeli, calendula, erba ruggine, ferula, malva, ortica, verbasco, asparago selvatico, cicoria selvatica e finocchio selvatico.

Infine, le matine, costituiscono una vasta pianura estesa in direzione della città di Matera, un tempo paludosa, ma che oggi rappresenta la zona più fertile del territorio santermano. Le matine, infatti, sono caratterizzate da estese coltivazioni di cereali e dalla presenza di numerosi insediamenti rurali.

Il paesaggio murgiano viene classificato come pseudo-steppe, in quanto caratterizzato dalla presenza di specie vegetali molto simili a quelle che popolano le steppe della regione euroasiatica, ma a differenza di quest'ultime, capaci di svilupparsi in condizioni climatiche tipicamente mediterranee. Le principali peculiarità del paesaggio murgiano sono riconducibili alla scarsa copertura arborea del suolo e alla presenza di terreni ricchi di scheletro o caratterizzati dall'affioramento della roccia calcarea sottostante.

Tale ambiente è il risultato dell'interazione di molteplici fattori, tra cui gli interventi di disboscamento, il dilavamento meteorico del substrato, la forte siccità estiva e la scarsa capacità di ritenzione idrica di suoli fortemente fessurati a causa dei fenomeni carsici. Al fine di valorizzare e preservare il proprio patrimonio naturalistico e faunistico, il comune di Santeramo ha deciso di far parte, insieme ad altri 12 comuni, del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, istituito nel 2004, impegnando per tale progetto 864 ettari del proprio territorio.

L'area oggetto di intervento è attualmente destinata alla coltivazione del frumento, mentre lungo il perimetro sono presenti diverse specie erbacee spontanee. Anche nel *buffer* di 500 m circostante prevale la coltivazione dei cereali, ed in particolare del frumento e dell'avena, seppur si riscontri la presenza di vigneti, oliveti e di piccoli impianti arborei specializzati o in consociazione, in particolare di drupacee (ciliegio, susino, mandorlo).

Quando si progetta un intervento finalizzato alla realizzazione di un impianto agrovoltico, la prima componente a cui occorre prestare attenzione è proprio la vegetazione che insiste nell'area. La scelta del sito è vincolata all'esigenza di evitare la sottrazione di vegetazione naturale, ed in particolare degli elementi di pregio naturalistico ed ambientale. La realizzazione dell'opera, infatti, potrebbe provocare degli impatti negativi sui popolamenti vegetali dell'area, alterandone gli equilibri con i fattori biotici ed abiotici.

Prima di avviare la redazione di questa parte del Piano di Monitoraggio, è stata innanzitutto rilevata la vegetazione e la flora presente nell'area di progetto. A tal fine, è stato necessario svolgere dei sopralluoghi direttamente in campo per identificare le specie coltivate e spontanee che insistono nel sito e nell'areale circostante. Nello specifico, l'area di intervento è assimilabile ad un territorio estensivamente utilizzato dal punto di vista agricolo e, al contempo, privo di ogni valenza paesistica ed ecosistemica. Infatti, si tratta di un ecomosaico fortemente antropizzato, in cui prevalgono i seminativi in asciutto, seguiti in piccola misura, da oliveti e vigneti da vino. Relativamente alla flora spontanea, nell'area in oggetto si sono affermate non solo le specie che ben si adattano alle condizioni dei terreni lavorati, ma anche quelle che si sviluppano in condizioni edafiche più limitanti, come ad esempio le bordure delle strade. Nelle zone maggiormente disturbate dalle arature (seminativi, orti, oliveti e vigneti) sono presenti specie a ciclo annuale come *Avena fatua*, *Mercurialis*

annua, *Fumaria officinalis*, *Veronica persica*, *Senecio vulgaris*, *Amaranthus lividus* e *Papaver rhoeas*. Lungo i margini dell'appezzamento, dove spesso è più difficile intervenire con i mezzi meccanici per le lavorazioni del terreno, si riscontra la presenza di *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Caspella bursa-pastoris*, *Lolium perenne*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album*, *Rumex crispus*, *Matricaria chamomilla* e *Verbena officinalis*.

Infine, lungo i margini delle strade si è sviluppata una vegetazione di tipo perennante, adatta a terreni poveri, spesso ghiaiosi, secchi e sottoposti a forte insolazione. Essa comprende specie come *Melilotus alba*, *Hypericum perforatum*, *Cynodon dactylon*, *Cichorium intybus* ed *Artemisia vulgaris*.

In merito alle opere di mitigazione e compensazione si prevede la realizzazione di una siepe a ridosso della recinzione perimetrale che consentirà di ridurre gli impatti causati dall'opera e di migliorare la percezione visiva dell'area. In particolare, il mantenimento della siepe lungo il perimetro del sito di impianto consente di ampliare la disponibilità di aree naturali e salvaguardare la flora spontanea.

Inoltre, trattandosi di un impianto agrovoltaiico, le superfici tra una fila di tracker e la successiva dell'intero appezzamento saranno coltivate ad orzo, avena e rapa, nonché a leguminose da granella (lenticchia, cicerchia, fagiolo, pisello, cece), le cui produzioni potrebbero destinarsi alla trasformazione industriale, ed in particolare al segmento dell'Innovation food. Infatti, tra i settori in maggiore espansione, rientra quello della produzione della pasta gluten free, che si ottiene a partire da un'ampia varietà di materie prime, tra cui riso integrale, mais, quinoa, grano saraceno, amaranto e legumi. La coltivazione delle interfila dell'impianto agrovoltaiico in progetto, non solo eviterà il consumo di suolo, ma consentirà il raggiungimento di molteplici altri benefici, tra cui la riduzione dell'erosione del suolo, la salvaguardia della biodiversità di origine vegetale e animale, il recupero di varietà autoctone a rischio di estinzione, l'aumento del sequestro del carbonio e, di conseguenza, il contenimento dell'effetto serra e del cambiamento climatico.

In particolare, la superficie destinata alle colture produttive, quali legumi, ortaggi e cereali, sarà uguale a 20,91 ha, mentre la superficie captante dei moduli sarà di 11,63 ha. La superficie coltivabile produttiva sarà collocata tra una fila di tracker e la successiva. Sarà prevista una fascia coltivabile di larghezza pari a 6,79 m, che si estenderà anche al di sotto dello stesso ingombro del tracker, coprendo, quindi, oltre allo spazio centrale, anche 1 m per il lato destro e 1 m per il sinistro.

Sarà consentito il regolare accesso delle macchine agricole nell'appezzamento per lo svolgimento delle ordinarie pratiche colturali, agevolato dalla presenza di una funzionale viabilità interna. Infine, anche la superficie centrale sottostante i tracker, cioè quella vicina all'asse, per una fascia pari a 2,71 m, sarà coltivata con piante quali facelia e trifoglio incarnato da destinare al sovescio, tecnica che consente di incrementare la dotazione organica del suolo e di fissare l'azoto atmosferico.

L'impianto agrovoltaico che si intende realizzare non provocherà alcun impatto sulla vegetazione e sulla flora spontanea presente nell'area oggetto di intervento, in quanto non sono previsti abbattimenti di specie arboree o arbustive e sarà mantenuta l'attuale destinazione agricola delle superfici, mediante la coltivazione di orzo, avena, rapa e leguminose da granella (lenticchia, cicerchia, fagiolo, pisello, cece). L'impianto agrovoltaico, dunque, prevedendo la coltivazione del terreno che ospiterà i moduli fotovoltaici, non causerà sottrazione di flora spontanea e di elementi di pregio naturalistico, nonché di vegetazione di origine antropica (colture agrarie).

Pertanto, si ritiene che non sia necessario effettuare il monitoraggio degli *habitat* e delle specie vegetali prioritarie, trattandosi di un intervento localizzato all'esterno della ZPS (Zona di Protezione Speciale) "Murgia Alta" e che non provocherà alcun impatto sulla vegetazione e sulla flora spontanea presente in situ.

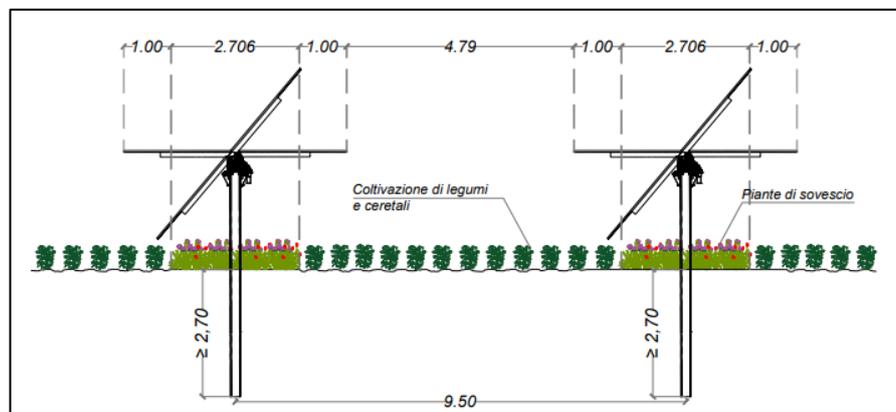


Figura 6 – Sezione tipo impianto con file di Tracker – scala 1:25

11. La fascia di mitigazione paesaggistica

Il progetto prevede, come opera di mitigazione degli impatti nel paesaggio circostante, la messa a dimora di alberi di olivo, della varietà Favolosa (FS17), con sesto d'impianto 4x2 m sfalsato, per una superficie di circa 1,93 ettari. Tale oliveto, di tipo intensivo, sarà impiantato sull'intero perimetro del campo agrovoltaico e, oltre ad incentivare la creazione di una filiera di produzione dell'olio di oliva di alta qualità, avrà anche la funzione di schermare la visibilità dell'impianto, favorendone l'inserimento nel contesto paesaggistico circostante. Pertanto, lungo il perimetro dell'impianto agrovoltaico si procederà ad impiantare circa 2.400 alberi di olivo, disposti in doppio filare sfalsato.

Trattandosi di una cultivar piuttosto esigente da un punto di vista idrico, soprattutto nei primi anni dall'impianto, si dovrà necessariamente intervenire con l'irrigazione per garantire l'adeguato attecchimento delle piante. Inoltre, affinché si abbiano delle produzioni di qualità ed economicamente sostenibili, l'irrigazione si renderà indispensabile anche negli anni successivi. Pertanto, lungo tutto il perimetro del campo agrovoltaico, tra i due filari di olivo intensivo, si procederà all'installazione

di un impianto di irrigazione a microportata di erogazione che consentirà la distribuzione dei volumi di adacquamento sufficienti a soddisfare le esigenze idriche degli alberi durante l'intero ciclo produttivo. L'acqua da destinare allo scopo irriguo verrà trasportata in loco mediante autobotti.

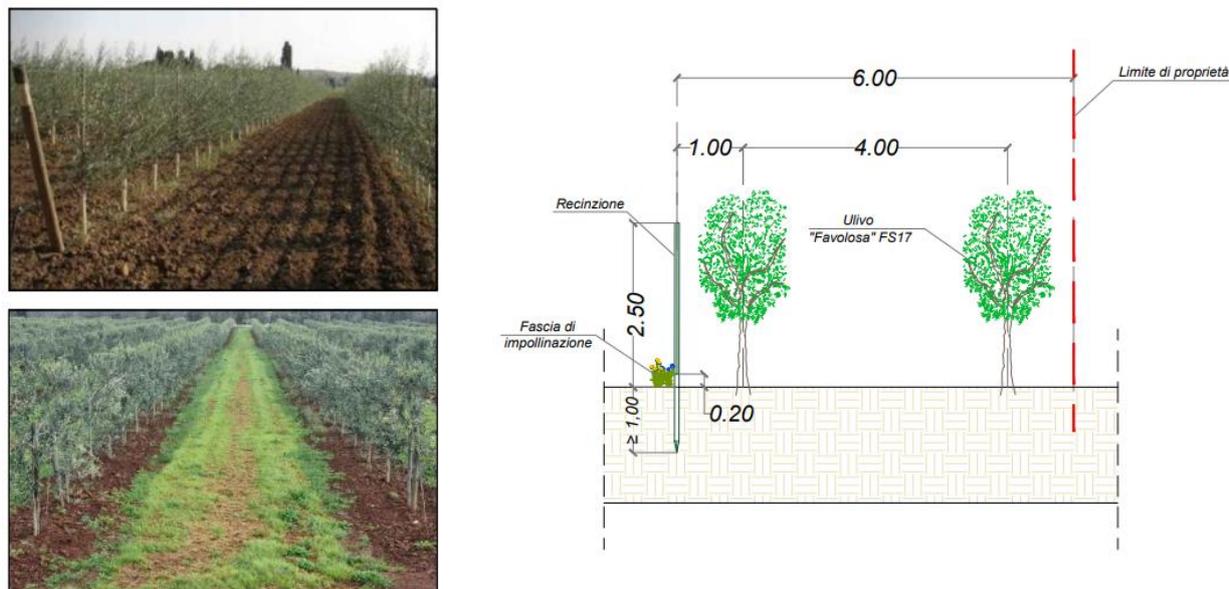


Figura 7 – Fascia di mitigazione paesaggistica costituita da olivi cv Favolosa

11.1 Monitoraggio dell'attecchimento degli alberi di olivo

Durante l'anno successivo alla piantumazione degli alberi di olivo, si procederà al monitoraggio delle condizioni vegetative delle giovani piante, al fine di sostituire quelle che eventualmente non saranno attecchite. Tale attività permetterà, dunque, di realizzare una barriera uniforme che possa schermare la visibilità dell'impianto agrovoltico, favorendone l'inserimento nel territorio circostante. Tale monitoraggio sarà svolto in loco da agronomi di comprovata esperienza, mediante la valutazione visiva delle condizioni vegetative degli alberi di olivo.

12. La fauna

L'ambiente pseudo-steppe tipico della Murgia, anche se arido ed inospitale, risulta particolarmente popolato da numerose specie faunistiche. Qui, infatti, risiedono soprattutto animali di piccola e media taglia, che in un ambiente così vasto ed eterogeneo, caratterizzato dall'alternanza di distese erbose, formazioni rocciose, campi coltivati e fitte selve, trovano una discreta gamma di alimenti necessari per il proprio sostentamento. Altro elemento essenziale per l'insediamento degli animali in queste zone è la presenza di numerose grotte, anfratti e formazioni rocciose che offrono loro rifugio. Tra i rettili e gli anfibi maggiormente diffusi rientrano il tritone italico (*Lissotriton italicus*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il gecko kotschy (*Mediodactylus kotschy*) e la vipera comune

(*Vipera aspis*). Mentre, tra le popolazioni dei mammiferi si annoverano la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes foina*), la lepre comune (*Lepus europaeus*) ed il riccio (*Erinaceus europaeus*).

Inoltre, il territorio si caratterizza per la presenza assai diffusa dei rapaci, tra cui la poiana (*Buteo buteo*), il lanario (*Falco biarmicus*), il biancone (*Circaetus gallicus*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) ed il falco grillaio (*Falco naumanni*), raro nel resto d'Europa ma molto diffuso in questa zona, tanto da diventare la specie simbolo dell'Alta Murgia.

Questo piccolo rapace, un tempo molto più comune, ha subito negli ultimi decenni una drastica riduzione della popolazione, soprattutto in seguito all'alterazione e alla trasformazione del suo *habitat* ad opera dell'uomo. Fortunatamente, negli ultimi anni, si sta registrando un significativo incremento della sua presenza.

13. Aspetti metodologici relativi al monitoraggio dell'avifauna

In questa fase di studio si utilizza come riferimento il documento “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA” (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. – Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (REV. 1 DEL 13/03/2015) – Ministero dell'Ambiente – ISPRA.

L'oggetto del monitoraggio sarà la comunità avifaunistica locale (con particolare riguardo alle specie tutelate dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni che avvengono all'interno della stessa e con l'ambiente abiotico, nonché le funzioni che svolge a livello di ecosistema. L'obiettivo delle indagini è, quindi, il monitoraggio dell'avifauna, cioè delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle comunità ornitiche, oltre che al loro stato di salute, indotte dalle attività di cantiere e di esercizio dell'opera.

Nello specifico, il monitoraggio ante operam prevederà la caratterizzazione dell'avifauna presente in area vasta (*buffer* di larghezza pari a 500 m attorno al sito interessato dal progetto), considerandone lo stato di conservazione. Il monitoraggio che si svolgerà in corso d'opera e nella fase di esercizio dell'impianto, invece, dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle comunità precedentemente individuate.

In particolare, saranno oggetto di un attento monitoraggio le specie riconosciute prioritarie ai fini della conservazione dalla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva *Habitat*) e dalla Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli), elencate, tra l'altro, nello *standard dataform* della ZPS “Murgia Alta”.

Tra queste, piuttosto diffuso nell'area oggetto di indagine, è certamente il falco grillaio (*Falco naumanni*), di seguito brevemente descritto nelle sue caratteristiche più significative.

Il falco grillaio (*Falco Naumanni*) è una specie volatile molto diffusa nelle campagne tra la Puglia e la Basilicata, ma che si è adattata altrettanto bene anche nei centri abitati della Murgia, considerati

fondamentali per la conservazione di questo rapace.

Il grillaio ha una lunghezza compresa tra i 27 e i 33 cm, un peso variabile dai 90 ai 200 gr e un'apertura alare complessiva di circa 70 cm. Il piumaggio del maschio adulto si mostra di un marrone uniforme più scuro nella parte superiore del corpo, mentre tende ad essere più chiaro nella zona ventrale. Cappuccio e coda hanno una colorazione grigia, con quest'ultima che si contraddistingue per il bordo nero. Sono molteplici le caratteristiche in comune al ghebbio, dal quale tuttavia il grillaio si differenzia per le dimensioni più ridotte, per la presenza di una banda grigia sulle ali, l'assenza di strie scure sotto e dietro gli occhi e per le unghie chiare. La femmina e i giovani esemplari sono, invece, estremamente simili al ghebbio, in quanto presentano un piumaggio marrone più chiaro delle parti superiori con macchie scure, che nella zona ventrale diventano nere (Figura 8).

A causa della scarsa potenza del becco e degli artigli, si nutre soprattutto di invertebrati, in particolare cavallette, coleotteri, grillotalpa e insetti vari ricoprono circa l'80% della sua dieta. Riesce comunque a predare con successo anche lucertole e, occasionalmente, piccoli roditori terricoli. Cattura le sue vittime in prevalenza a terra, usando sia la tecnica di caccia all'agguato che il volo perlustrativo. I suoi *habitat* naturali sono rappresentati da steppe, praterie, pascoli e ambienti rocciosi.

È una specie migratrice e nidifica nei paesi del Mediterraneo e dell'Asia centrale, all'interno di cavità rocciose, vecchie costruzioni o sotto i tetti delle abitazioni. Ritornato dai luoghi caldi di svernamento, il grillaio inizia la sua attività riproduttiva nel periodo che va da fine marzo a fine maggio, spesso nidificando nelle vicinanze di insediamenti umani. Verso fine aprile, le femmine depongono dalle 3 alle 5 uova, che si schiudono dopo una cova di circa 28 giorni. L'involo dei piccoli avviene solitamente a 4 settimane dalla nascita, che in Italia coincide con l'estate (giugno-luglio). A partire da agosto-settembre, giovani e adulti, in forma aggregata, intraprendono la migrazione autunnale.

Inizialmente classificato come vulnerabile nella Lista rossa IUCN, a seguito di un aumento della sua popolazione globale, il grillaio è stato riclassificato come a rischio minimo, mentre dall'Unione europea è stato riconosciuto come specie prioritaria ai fini della conservazione, così come previsto dalla Direttiva 79/409.



Figura 8 – Maschio di Falco Naumanni (a sinistra) – Due esemplari di sesso differente (a destra)

Ai fini della redazione del piano di monitoraggio dell'avifauna si dovranno innanzitutto individuare le aree ed i punti di rilevamento, in funzione dei potenziali impatti diretti ed indiretti causati dall'intervento, delle caratteristiche del territorio, dell'immediata vicinanza alla ZPS "Murgia Alta" e delle mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

In generale, i punti di monitoraggio individuati dovranno essere gli stessi per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni riguardanti l'avifauna nel tempo e nello spazio, nonché di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

14. I parametri descrittivi (indicatori)

Per la programmazione delle attività da svolgere in ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam) la strategia di monitoraggio dell'avifauna dovrà tenere conto dei seguenti aspetti:

- specificità degli elementi da monitorare (taxa, gruppi funzionali, livelli trofici, corporazioni ecologiche, altri raggruppamenti), tenendo conto della complessità degli *habitat* e delle comunità ecologiche (struttura delle reti trofiche e delle popolazioni);
- fase del ciclo vitale in cui effettuare il monitoraggio (alimentazione, riproduzione, migrazione);
- modalità, localizzazione, frequenza e durata dei rilevamenti;
- *status* dei singoli popolamenti e della comunità ecologica complessiva.

Di seguito, sono indicati i principali parametri descrittivi che occorre considerare durante l'attività di monitoraggio dell'avifauna, da calibrare in base ai diversi taxa o gruppi funzionali. Tali parametri sono sostanzialmente riconducibili allo stato degli individui e delle popolazioni.

14.1 Stato degli individui

- presenza di patologie/parassitosi;
- tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;
- frequenza di individui con alterazioni comportamentali.

14.2 Stato delle popolazioni

- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie *target*;
- variazioni nella struttura dei popolamenti;
- modifiche nel rapporto prede/predatori;
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

15. Metodologie di riferimento per il monitoraggio dell'avifauna

Per il monitoraggio dell'avifauna è possibile ricorrere a metodi di indagine qualitativi, che consentono di stilare la *checklist* delle specie presenti in un territorio, e/o quantitativi, che invece permettono di stimare l'abbondanza degli individui per ciascuna specie.

La notevole dinamicità e mobilità degli uccelli, nonché la loro tendenza ad occultarsi, rendono difficile standardizzare le metodologie di monitoraggio, che variano altresì in funzione dell'obiettivo del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Per tali motivi, non è oggettivamente possibile effettuare rilievi che prevedano il censimento dell'intera popolazione. In linea generale, infatti, per l'avifauna, i campionamenti di tipo estensivo sono da preferire a quelli di tipo intensivo.

Per il monitoraggio dell'avifauna a livello di popolazione, è possibile applicare diverse metodologie, tra cui il mappaggio, i punti di ascolto e i transetti lineari, i conteggi in colonie/dormitori/gruppi di alimentazione, i conteggi in volo, la cattura-marcaggio-ricattura e il *playback*.

Naturalmente, la scelta della metodologia da adottare terrà conto dei differenti gruppi di uccelli da monitorare. Nello specifico, per la caratterizzazione delle comunità avifaunistiche dell'area oggetto di studio, che sarà svolta da ornitologi di comprovata esperienza, si applicheranno le seguenti metodologie di monitoraggio:

- 1) i punti di ascolto senza limiti di distanza di dieci minuti di durata, tecnica particolarmente indicata per Columbiformi, Cuculiformi, Apodiformi, Coraciiformi, Piciformi e Passeriformi;
- 2) i conteggi in volo da punti privilegiati (*Visual Counts*) per il rilevamento dei Rapaci diurni.

15.1 I punti di ascolto

La tecnica dei punti di ascolto (Bibby et al., 2000) consente di raccogliere dati utili su gran parte dell'avifauna presente sul territorio oggetto di indagine, in particolare sugli uccelli appartenenti agli ordini *Columbiformes*, *Cuculiformes*, *Apodiformes*, *Coraciiformes*, *Piciformes* e *Passeriformes*, tra i quali rientrano diverse specie di interesse conservazionistico. Tale metodologia, inoltre, risulta efficace anche per censire alcune tra le specie più comuni di *Accipitriformes*, quali la poiana (*Buteo buteo*) e di *Falconiformes*, ad esempio il gheppio (*Falco tinnunculus*).

Nella fase ante operam, lo scopo del monitoraggio sarà quello di caratterizzare l'avifauna del territorio oggetto di studio, costituito dal sito di intervento e dal circostante *buffer* di 500 m, mettendone in luce valore e diversità. A tal fine, l'avifauna sarà censita tre volte nel periodo compreso tra aprile e luglio 2024 ed una sola volta tra settembre ed ottobre dello stesso anno. Ciascun punto di ascolto, pertanto, nella fase ante operam sarà visitato quattro volte, affinché si possano ottenere dati affidabili

e rappresentativi sulla composizione della comunità ornitica dell'area, costituita sia dalle specie residenti, che iniziano a difendere i territori già ad aprile, diventando meno reperibili nei mesi successivi, sia da quelle migratrici, che raggiungono i siti riproduttivi da fine aprile-inizio maggio.

La ripetizione dei censimenti permetterà, inoltre, di arginare l'effetto stocastico di fattori che possono influenzare il numero di specie e la quantità di individui rilevati, quali le condizioni meteorologiche (vento, copertura), l'orario e il disturbo dovuto ad attività antropiche (Sutherland, 2006).

La distanza minima fra due punti di ascolto sarà di 500 m (Bani et al., 2012), per cui il raggio di rilevamento di ciascun punto sarà di 250 m. Tali punti, opportunamente individuati e georeferenziati nell'Allegato 2 alla presente relazione, sono distribuiti su tutta l'area oggetto di indagine.

I censimenti saranno effettuati sostando 10 minuti in ciascuna stazione, entro un massimo di 4 ore dall'alba. Durante i 10 minuti, dunque, si prenderà nota di tutte le specie e gli individui rilevati, in canto o visivamente, riportandone su un'apposita check list la distanza stimata dal sito e l'orientamento rispetto ad esso. A tal fine, si potrebbe utilizzare la check list (Allegato 3) del Monitoraggio Italiano Ornitico (MITO 2000).

15.2 Visual Counts

Per la determinazione della presenza nell'area di studio di rapaci diurni, per avere indicazioni circa la consistenza delle popolazioni e, ove possibile, per procedere alla localizzazione delle principali aree di attività di tali specie, si effettuerà un'indagine di campo basata sulle osservazioni da punti fissi, aventi una buona visibilità sul territorio circostante (punti rilevati o posti in posizione vantaggiosa). Tali punti sono individuati e georeferenziati nell'Allegato 4 alla presente relazione.

15.3 Indicatori derivanti dalla raccolta dei dati

Lo studio delle popolazioni mira ad elaborare modelli ed esprimere indici descrittivi delle dinamiche demografiche dell'avifauna: abbondanze, consistenza delle popolazioni, numero di coppie riproduttive, tassi di successo riproduttivo e produttività, indici di sopravvivenza e reclutamento, variazione fenologica locale, variazione del percorso di migrazione e variazione della distribuzione spaziale.

L'analisi delle popolazioni, quindi, fornirà l'elenco esaustivo delle specie presenti nel territorio oggetto di indagine con le abbondanze relative, a partire da cui si potranno ottenere numerosi indici: la ricchezza specifica totale (S) e la ricchezza specifica di Margalef (d), la diversità di Shannon (H'), l'indice di equiripartizione (J), la dominanza di Simpson (D), la frequenza delle specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate, la presenza e l'abbondanza relativa delle specie antropofile, la presenza e l'abbondanza relativa delle specie predatrici.

Tra le varie forme con cui i dati raccolti potranno essere resi, il livello minimo consiste in statistiche

descrittive, carte tematiche con layer informativi relativi a distribuzione e/o densità o tracciati di spostamento/migrazione, o ancora elaborazioni grafiche e carte che uniscono informazioni sugli habitat e specie target.

16. Cronoprogramma delle attività di monitoraggio della fauna

Nella fase ante operam, il monitoraggio dell'avifauna si svolgerà durante il 2024, per l'intero anno solare, con l'obiettivo di definire i parametri di stato e i valori di riferimento/obiettivo per le fasi di monitoraggio successive. Anche in corso d'opera, la durata del monitoraggio sarà pari ad un intero anno solare, probabilmente il 2025, consentendo così di seguire tutte le fasi di realizzazione dell'impianto agrovoltaico. Ed infine, nella fase post operam, il monitoraggio si svolgerà per tre anni, presumibilmente dal 2026 al 2028, con eventuali prolungamenti in presenza di risultati non rassicuranti, consentendo di constatare l'assenza di impatti nel medio/lungo periodo.

Il monitoraggio dell'avifauna, dunque, si svolgerà a cadenza annuale nelle fasi ante-operam, di cantiere e di esercizio dell'impianto agrovoltaico in progetto. In particolare, i monitoraggi saranno eseguiti almeno tre volte nel periodo compreso tra aprile e luglio ed una sola volta tra settembre ed ottobre, in modo tale da comprendere i periodi di riproduzione e migrazione di tutte le specie ornitiche presenti nell'area oggetto di studio.

	Monitoraggio in fase ante operam											
Anno	2024*											
Frequenza	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D

*possibile variazione dell'anno di inizio del monitoraggio in relazione alla data di inizio dei lavori.

	Monitoraggio in corso d'opera											
Anno	2025*											
Frequenza	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D

*possibile variazione dell'anno di inizio del monitoraggio in relazione alla data di inizio dei lavori.

	Monitoraggio in fase post operam											
Anno	2026*-2028*											
Frequenza	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D

*possibile variazione dell'anno di inizio del monitoraggio in relazione alla data di inizio dei lavori.

17. Piano di Monitoraggio Ambientale: il quadro sinottico

Nel presente paragrafo, si fornisce il quadro sinottico delle attività di monitoraggio che si svolgeranno per ciascuna componente ambientale (atmosfera, suolo, avifauna).

17.1 L'atmosfera

Punto di rilevazione	Stazione agrometeorologica
Parametro da monitorare	Temperatura e umidità dell'aria, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, precipitazioni e radiazione solare
Modalità di monitoraggio	Rilevazione mediante gli strumenti che ospiterà la stazione agrometeorologica: termometro, termoigrometro, sensori combinati di velocità e direzione del vento, con anemometri a coppe e banderuola ed ultrasonici, sensori barometrici, pluviometro e piranometro
Fase del progetto oggetto di monitoraggio	Ante operam, in corso d'opera e post operam
Frequenza di monitoraggio per ciascuna fase	Giornaliera

17.2 Il suolo

Punto di campionamento	N. 6 siti di campionamento del terreno (Allegato 1)
Parametro da monitorare	Parametri chimico-fisici (Tabella 1), parametri microbiologici (Tabella 2) e metalli pesanti (Tabella 3)
Modalità di monitoraggio	Analisi svolte da laboratori accreditati secondo le Linee Guida di cui al D.M. 13/09/99 "Metodi ufficiali di analisi chimica" e al D.M. 08/07/22 "Approvazione ed ufficializzazione dei Metodi di analisi microbiologica del suolo"
Fase del progetto oggetto di monitoraggio	Ante operam, in corso d'opera e post operam
Frequenza di monitoraggio per ciascuna fase	Annuale in fase ante operam e in corso d'opera, ogni tre anni in fase post operam

17.3 L'avifauna

Punto di monitoraggio	N. 38 punti di ascolto (Allegato 2) e N. 11 punti di osservazione (Allegato 4)
Parametro da monitorare	Canto e voli dell'avifauna presente nel sito oggetto di studio
Modalità di monitoraggio	Punti di ascolto, conteggi in volo (<i>Visual Counts</i>)
Fase del progetto oggetto di monitoraggio	Ante operam, in corso d'opera e post operam (3 anni)
Frequenza di monitoraggio per ciascuna fase	3 volte nel periodo compreso tra aprile e luglio, 1 volta tra settembre ed ottobre

18. Sistema di archiviazione e gestione dei dati raccolti

Per il monitoraggio dell'atmosfera è prevista l'installazione di una stazione agrometeorologica che acquisirà ogni giorno i valori dei principali parametri microclimatici nell'area oggetto di studio, i quali verranno immagazzinati in un *cloud* per essere visualizzati da remoto, su *smartphone* e *desktop*, in maniera chiara e immediata, mantenendo tutto lo storico delle rilevazioni di campo.

I dati giornalmente raccolti, quindi, verranno elaborati per ottenere l'andamento mensile ed annuale dei parametri microclimatici oggetto di monitoraggio nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam.

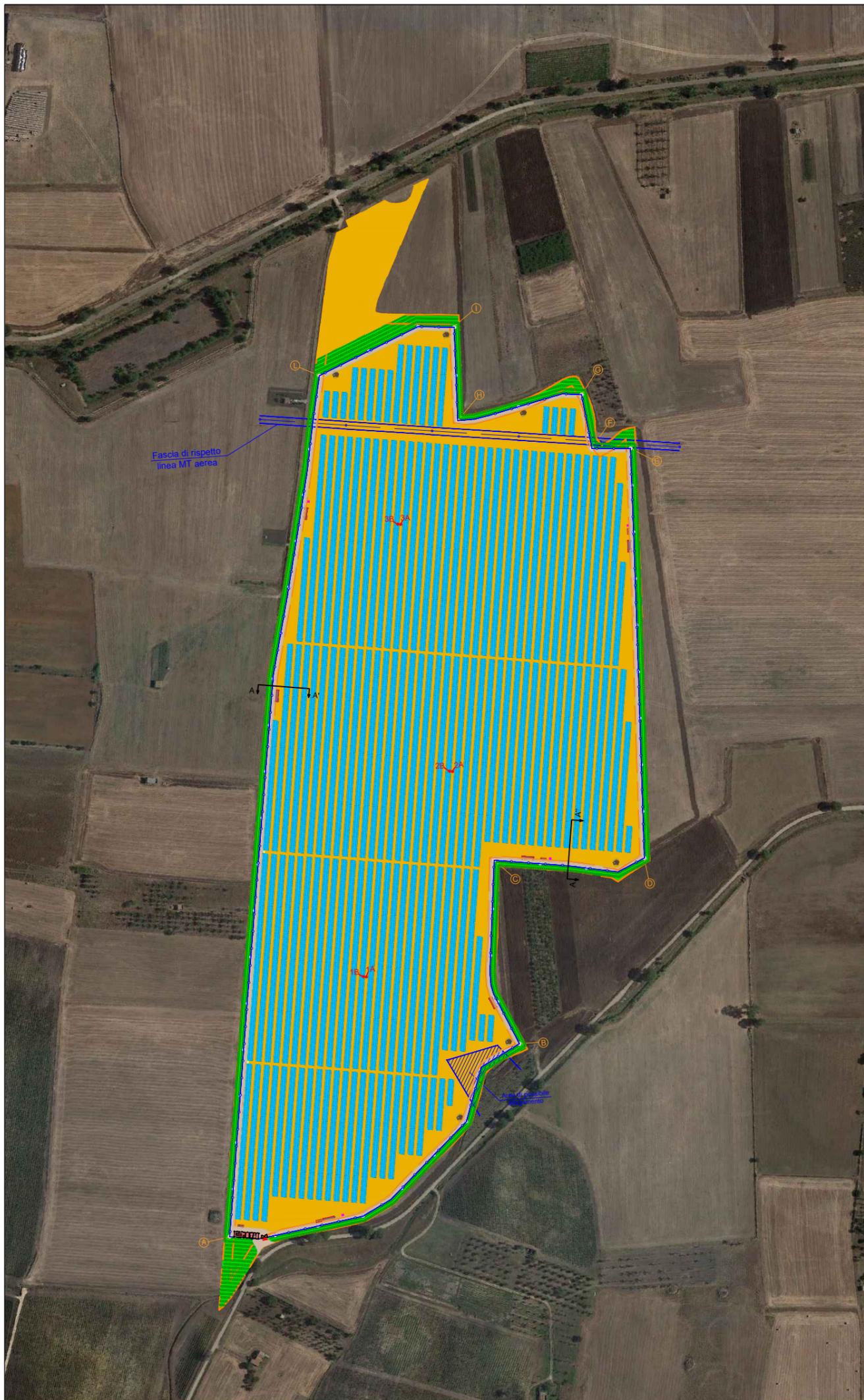
Il monitoraggio del suolo, invece, si svolgerà annualmente nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam, secondo le modalità ampiamente descritte nel paragrafo 9. I campionamenti del terreno, così come già precedentemente spiegato, saranno eseguiti da agronomi di comprovata esperienza professionale, nei punti individuati nell'Allegato 1. In fase ante operam le analisi chimico-fisiche sono già state svolte nel mese di settembre 2022, per cui sarà sufficiente effettuare solamente le analisi microbiologiche e dei metalli pesanti.

L'archiviazione e la gestione dei dati raccolti attraverso il monitoraggio del suolo consisterà semplicemente nella conservazione dei rapporti di prova derivanti dalle analisi del suolo svolte ogni anno nelle tre fasi del progetto. Così facendo, sarà possibile analizzare l'andamento dei parametri fisico-chimici variabili del suolo, l'evoluzione della componente microbiologica e la dinamica dei metalli pesanti nei tre anni di monitoraggio.

Infine, il monitoraggio dell'avifauna sarà eseguito in fase ante operam, in corso d'opera e in fase post operam da esperti ornitologi, e precisamente tre volte nel periodo compreso tra aprile e luglio ed una sola volta tra settembre ed ottobre, in modo tale da comprendere i periodi di riproduzione e migrazione di tutte le specie di uccelli presenti nell'area oggetto di studio.

Per il monitoraggio dell'avifauna si adotteranno due metodologie complementari tra loro, i punti di ascolto e conteggi in volo, che prevedono l'uso di una *check list* su cui annotare tutte le specie e gli individui rilevati, in canto o visivamente. Tali dati, dunque, saranno archiviati su un foglio di calcolo elettronico (*Excel*), in modo tale da analizzare l'evoluzione nei tre anni di monitoraggio dell'avifauna presente nell'area di progetto.

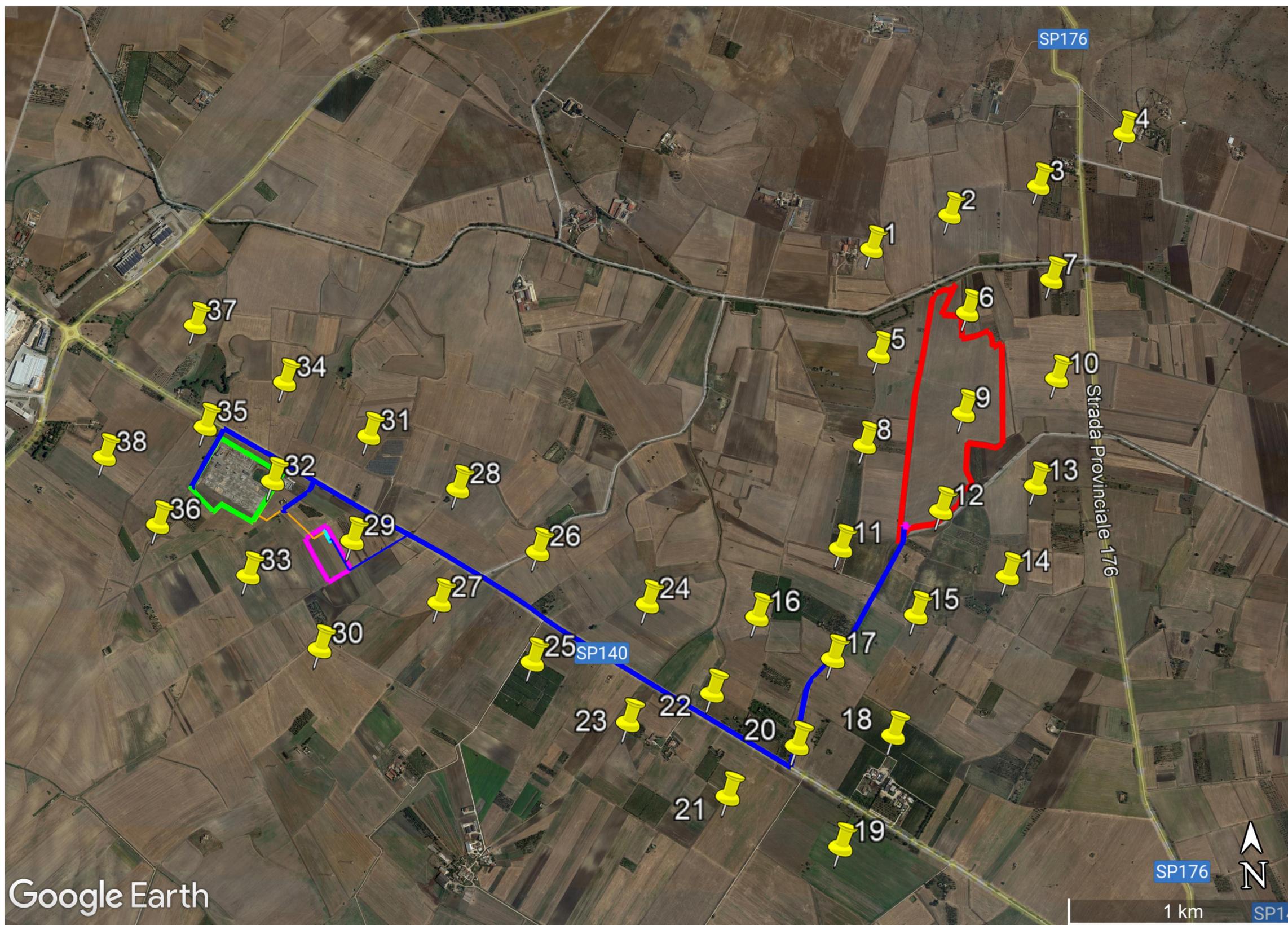
Allegato 1 - Schema di campionamento del terreno



Punti di campionamento del terreno

Punto	Posizione	Coordinata Nord	Coordinata Est
1A	Interfila	40°43'50.89"N	16°43'20.84"E
1B	Pannello	40°43'50.90"N	16°43'20.70"E
2A	Interfila	40°43'57.72"N	16°43'25.68"E
2B	Pannello	40°43'57.75"N	16°43'25.58"E
3A	Interfila	40°44'7.24"N	16°43'24.00"E
3B	Pannello	40°44'7.25"N	16°43'23.86"E

Allegato 2 - Schema Punti di ascolto



Punto	Coordinata Nord	Coordinata Est
1	40°44'21.72"N	16°43'8.91"E
2	40°44'26.70"N	16°43'24.97"E
3	40°44'30.93"N	16°43'43.23"E
4	40°44'38.85"N	16°44'1.40"E
5	40°44'5.44"N	16°43'9.25"E
6	40°44'11.55"N	16°43'27.24"E
7	40°44'16.21"N	16°43'44.42"E
8	40°43'51.90"N	16°43'5.50"E
9	40°43'56.27"N	16°43'25.24"E
10	40°44'1.05"N	16°43'43.99"E
11	40°43'36.76"N	16°42'59.81"E
12	40°43'41.84"N	16°43'19.65"E
13	40°43'45.11"N	16°43'38.35"E
14	40°43'32.00"N	16°43'31.72"E
15	40°43'26.76"N	16°43'13.63"E
16	40°43'27.12"N	16°42'43.15"E
17	40°43'20.86"N	16°42'57.31"E
18	40°43'9.79"N	16°43'8.05"E
19	40°42'54.54"N	16°42'57.05"E
20	40°43'8.71"N	16°42'49.73"E
21	40°43'2.00"N	16°42'36.31"E
22	40°43'16.44"N	16°42'34.03"E
23	40°43'12.63"N	16°42'17.90"E
24	40°43'29.43"N	16°42'22.19"E
25	40°43'21.61"N	16°41'59.95"E
26	40°43'37.51"N	16°42'1.25"E
27	40°43'30.48"N	16°41'42.23"E
28	40°43'47.00"N	16°41'45.91"E
29	40°43'39.82"N	16°41'25.40"E
30	40°43'24.33"N	16°41'19.32"E
31	40°43'55.34"N	16°41'28.56"E
32	40°43'48.92"N	16°41'9.86"E
33	40°43'35.21"N	16°41'5.41"E
34	40°44'3.73"N	16°41'11.95"E
35	40°43'57.36"N	16°40'56.51"E
36	40°43'42.99"N	16°40'47.73"E
37	40°44'12.77"N	16°40'54.06"E
38	40°43'53.22"N	16°40'36.95"E

Allegato 3 - Check list



MITO2000 Monitoraggio ITALIANO Ornitologico

LIPU - FaunaViva - Dream Italia - CISO

info@mito2000.it - www.mito2000.it - c/o LIPU, via Trento 49, 43122 Parma

Rilevatore _____

Osservatori _____

<i>Particella UTM 10x10</i>	<i>N° stazione</i>

<i>Toponimo</i>	
<i>NORD (Y)</i>	<i>EST (X)</i>

<i>Coordinate</i>		
<i>Proiezione (DATUM + Sistema di riferimento)</i>		

<i>Data</i>	<i>Ora</i>

Hai visitato tu la stazione negli anni precedenti?
 Hai fatto il punto d'ascolto nella stessa posizione esatta?

Sì	No
Sì	No

<i>Cielo</i>	
1	Sereno
2	Nuvole per 1/4
3	Nuvole per 1/2
4	Nuvole per 3/4
5	Coperto
6	Pioggia debole
9	Nebbia

<i>Vento</i>	
A	Assente
B	Debole (muove le foglie)
C	Moderato (agita le foglie e ramoscelli)
D	Forte (agita grossi rami)
E	Molto forte (muove alberi)

	<i>Specie</i>	<i>Entro 100 m</i>	<i>Oltre 100 m</i>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

CODICI: C: maschio in canto; M: maschio non in canto; F: femmina; j: giovane; V: volo alto di trasferimento; R: attività riproduttiva (nido, imbeccata...)

Particella UTM

N. stazione

Anno

--	--	--	--	--

MITO2000
Monitoraggio Italiano
Ornitologico



Categorie CORINE Land Cover

INDICARE L'ESTENSIONE PERCENTUALE NEL RAGGIO DI 100 m: +, 5%, 10% ecc.

1 Superfici artificiali

1.1 Zone edificate

1.1.1 Aree edificate urbane	
1.1.2 Aree edificate extra-urbane	

1.2 Infrastrutture

1.2.1 Aree commerciali e industriali	
1.2.2 Reti viarie e ferroviarie ed aree associate	
1.2.3 Porti	
1.2.4 Aeroporti	

1.3 Terreni artefatti

1.3.1 Aree estrattive e minerarie	
1.3.2 Discariche	
1.3.3 Cantieri	

1.4 Aree di verde attrezzato

1.4.1 Parchi urbani	
1.4.2 Impianti sportivi	

2 Zone agricole

2.1 Seminativi

2.1.x Seminativi	
2.1.3 Risaie	

2.2 Colture permanenti

2.2.1 Vigneti	
2.2.2 Frutteti (anche minori)	
2.2.3 Oliveti	
2.2.4 Altre colture permanenti (arboricoltura da legno)	

2.3 Prati permanenti

2.3.1 Prati permanenti (prati a sfalcio)	
--	--

2.4 Aree agricole eterogenee

2.4.1 Colture stratificate (colture annuali associate a colture arboree)	
2.4.2 Mosaici agrari (coltivi annuali, pascoli e colture arboree)	
2.4.3 Mosaici di colture agrarie e vegetazione naturale (anche incolti)	
2.4.4 Aree agro-forestali (pascoli o colture sotto copertura arborea)	

4 Zone umide

4.1 Zone umide interne

4.1.1 Paludi	
4.1.2 Torbiere	

4.2 Zone umide costiere

4.2.1 Paludi salmastre	
4.2.2 Saline	
4.2.3 Fasce intertidali	

3.1 Boschi

3.1.1 Boschi di latifoglie

3.1.1.1 Leccio o/e Sughera	
3.1.1.2 Querce caducifoglie (cerro, roverella, farnetto, rovere, farnia)	
3.1.1.3 Latif. mesofile e mesotermofile (acero-frassino, carpino nero-orniello)	
3.1.1.4 Castagno	
3.1.1.5 Faggio	
3.1.1.6 Specie igrofile (salici, pioppi, ontani)	
3.1.1.7 Latifoglie non native	

3.1.2 Boschi di conifere

3.1.2.1 Pini mediterranei e cipressete	
3.1.2.2 Pini montani e oromediterranei (p. nero, p. laricio, p. silvestre, p. loricato)	
3.1.2.3 Abete bianco e/o abete rosso	
3.1.2.4 Larice e/o pino cembro	
3.1.2.5 Conifere non native	

3.1.3 Boschi misti

3.1.3 Boschi misti di conifere e latif.	
---	--

3.2 Associazioni arbustive o erbacee

3.2.1 Aree a pascolo naturale e praterie

3.2.1.1 Praterie continue	
3.2.1.2 Praterie discontinue	
3.2.2 Arbusteti	

3.2.3 Arbusteti a sclerofille

3.2.3.1 Macchia alta	
3.2.3.2 Macchia bassa e garighe	

3.3 Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla

3.3.1 Spiagge, dune e piane sabbiose	
3.3.2 Rocce nude, falsie, rupi, affioramenti (senza vegetazione)	
3.3.3 Aree con vegetazione rada	
3.3.4 Aree percorse da incendi	
3.3.5 Ghiacciai e nevai perenni	

5 Corpi d'acqua

5.1 Acque interne (alveo incluso)

5.1.1 Corsi d'acqua e canali	
5.1.2 Laghi, stagni ed altri bacini	

5.2 Acque marine

5.2.1 Lagune costiere	
5.2.2 Estuari	
5.2.3 Acque costiere	

Portata del traffico

Strade assenti	A
Sterrate e poderali	B
Asfaltate a bassa circolazione (comunali e provinciali)	C
Asfaltate ad alta circolazione (statali)	D
Superstrade e autostrade	E

Coltura dominante

Mais	A	Foraggiere	F
Altri cereali	B	Serre	G
Ortaggi	C	Terreno arato	H
Girasoli	D	Altro (specificare):	
Barbabietole	E		

Tipologie lentiche

Lanche e stagni	A
Laghi	B
Valli e vasche di colmata	C
Invasi di ritenuta	D

Tipologie palude

Tifeti	A
Fragmiteti	B
Magnocariceti	C
Acquitrini e cariceti	D

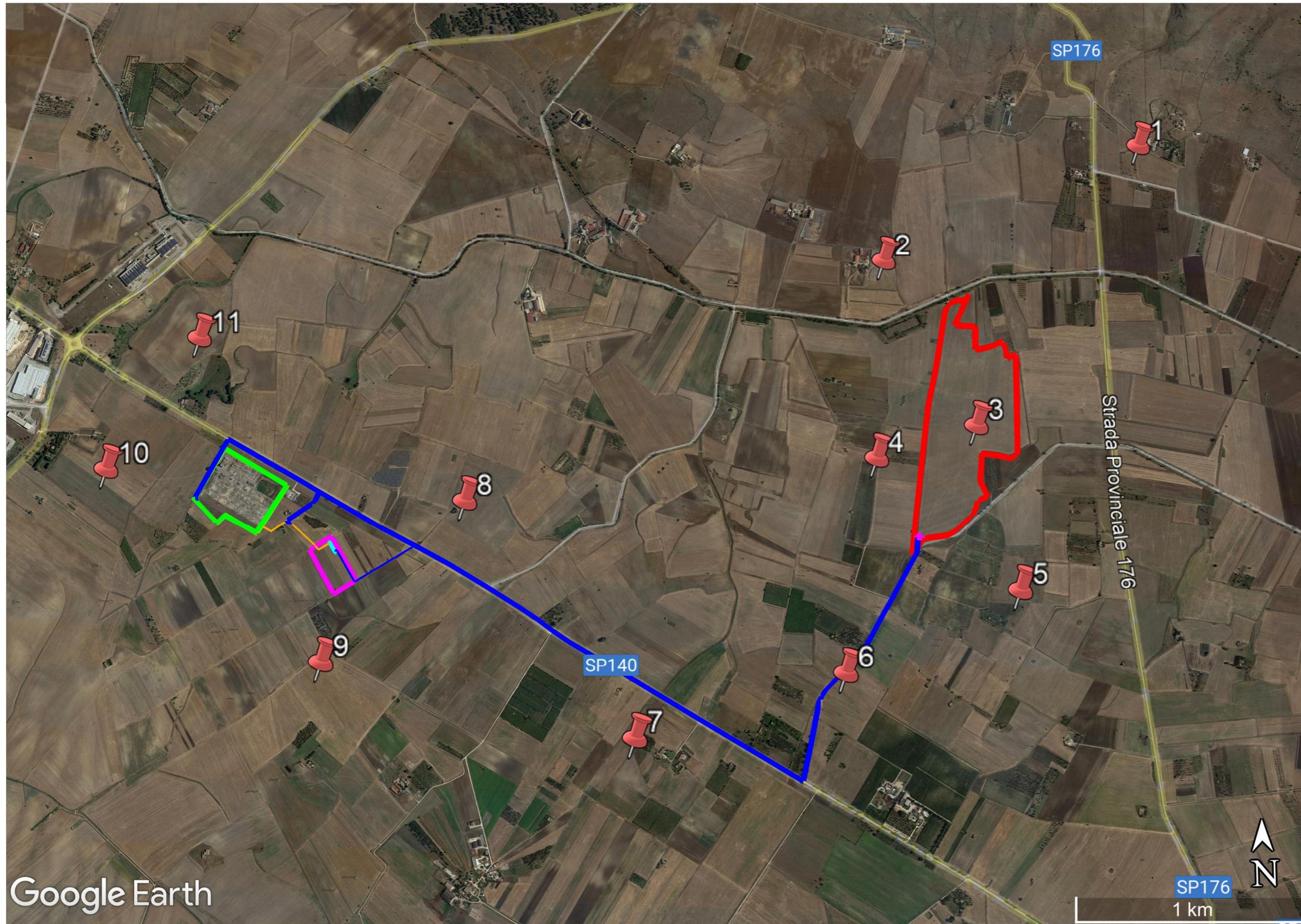
Tipologie lotiche

Torrenti	A	Fossi	D
Riali	B	Canali e rogge	E
Fiumi	C	Fiumare	F

Note

--

Allegato 4 - Schema Visual Counts



Punto	Coordinata Nord	Coordinata Est
1	40°44'38.85"N	16°44'1.40"E
2	40°44'21.72"N	16°43'8.91"E
3	40°43'56.27"N	16°43'25.24"E
4	40°43'51.90"N	16°43'5.50"E
5	40°43'32.00"N	16°43'31.72"E
6	40°43'20.86"N	16°42'57.31"E
7	40°43'12.63"N	16°42'17.90"E
8	40°43'47.00"N	16°41'45.91"E
9	40°43'24.33"N	16°41'19.32"E
10	40°43'53.22"N	16°40'36.95"E
11	40°44'12.77"N	16°40'54.06"E