



REGIONE SICILIA



Comune di Assoro  
Provincia di Enna



Comune di Raddusa  
Provincia di Catania



Comune di Enna

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

*in agro dei Comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT), Enna*

## PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE



**CAPOBIANCO s.r.l.**

Corso Giacomo Matteotti, 1  
20121 Milano  
P.IVA e C.F. 12684270965  
C.C.I.A. Milano - REA MI-2678645  
srl.capobianco@pec.it

PROGETTAZIONE



**BIOS IS s.r.l.**

Via La Marmora, 51  
50121 Firenze  
P.IVA e C.F. 06393070484  
C.C.I.A. Firenze - REA FI-624950  
bios-is@pec.it

DIRETTORE TECNICO

ing. Giuliano Trentini

TITOLO ELABORATO

PROGETTO DI MONITORAGGIO AGRO-AMBIENTALE

NUMERO ELABORATO

05.06

FOGLIO

FORMATO

ODT

SCALA

IL TECNICO

biol. Manrico Benelli  
dott. Agr. Giordano Fossi

CONSULENZA

dott. Agr. Paolo Armanasco



0	26-01-2024	Emesso per progettazione definitiva	ARMANASCO	BENELLI	TRENTINI
Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

## SOMMARIO

---

<b>1 Premessa</b>	<b>5</b>
<b>2 Descrizione generale</b>	<b>6</b>
<b>3 Obiettivi del piano di monitoraggio</b>	<b>7</b>
3.1 Generalità	7
3.2 Fauna	9
3.3 Componente agro-ecosistemica	10
<b>4 Metodi e tecniche di monitoraggio</b>	<b>11</b>
4.1 Fauna	11
4.1.1 Monitoraggio avifauna	11
4.1.2 Monitoraggio rettili	13
4.1.3 Monitoraggio entomofauna	14
4.1.4 Monitoraggio chiroterti	16
4.2 Componente agricola e agro-ecosistemica	17
4.2.1 Continuità dell'attività agricola	17
4.2.2 Qualità Biologica del Suolo	18
4.2.3 Caratteristiche chimico-fisiche del suolo	19
<b>5 Disegno sperimentale</b>	<b>20</b>
5.1 Tipologia di disegno sperimentale	20
5.2 Individuazione siti di monitoraggio	20
5.3 Durata campagna di monitoraggio e frequenza di campionamento	24

## 1 PREMESSA

---

La società CAPOBIANCO s.r.l., in applicazione di quanto previsto dall'art. 23 del DLgs 152/2006 (T.U. Ambiente), intende attivare la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale, propedeutica all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrovoltaico della potenza in immissione nel punto di consegna pari a 250 MWp, nel territorio dei comuni di Assoro (EN), Raddusa (CT) e Enna.

Il monitoraggio ambientale e il controllo degli impatti reali prodotti da un'opera o da un'attività rilevante realizzata sul territorio, sono previsti dal DLgs 152/2006 s.m.i. La norma richiede che ove siano previsti o siano ipotizzabili impatti significativi conseguenti alla realizzazione delle opere, debbano essere verificati periodicamente, tramite l'analisi di adeguati indicatori, la sussistenza e l'effettivo peso ambientale degli impatti già evidenziati nell'ambito delle procedure in materia di valutazione dell'impatto ambientale, oppure di eventuali ulteriori impatti imprevisi. In attesa dell'emanazione di criteri e linee guida specifiche è utile considerare le *"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.)"* emanate dall'allora MATTM.

Secondo le indicazioni tecniche ed operative di cui alle *Linee guida in materia di impianti agrovoltaici del Ministero della Transizione Ecologica (MiTE)* del 27 giugno 2022 e le più recenti prassi di riferimento *UNI/PdR 148:2023 Integrazione di attività agricole e impianti fotovoltaici*, la predisposizione di un sistema di monitoraggio agro-ambientale è considerato come requisito fondamentale per la definizione stessa di un impianto agrovoltaico (requisiti D ed E delle linee guida).

Il territorio oggetto di analisi comprende tutte le aree direttamente interessate dal progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, nonché una fascia immediatamente limitrofa ad esse, utile per delinearne il contesto. In particolare, l'area oggetto del presente studio è ubicata nella Sicilia orientale (Figura 1) e ricade nel territorio dei comuni di Assoro (EN) e Raddusa (CT), con parte degli elettrodotti di connessione che interessano il territorio del comune di Enna.

Il presente elaborato, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio del monitoraggio ante operam, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti

competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

---

## 2 DESCRIZIONE GENERALE

---

L'impianto agrivoltaico interesserà un'area ad un'altitudine compresa all'incirca tra 240 e 380 m s.l.m., in cui la morfologia è contraddistinta da rilievi collinari con gobbe e dorsali dalle forme dolci e arrotondate, costituite da formazioni sedimentarie argillose mio-pleistoceniche con interruzioni di pendio di lieve entità in corrispondenza degli affioramenti di calcari marnosi e delle formazioni calanchive. Il modellamento post-orogeno del rilievo ha costituito accumuli alluvionali vertici negli impluvi che si alternano alle sommità collinari, di natura calcarea, con dislivelli complessivi che, nella area studiata, non superano i 150 m.

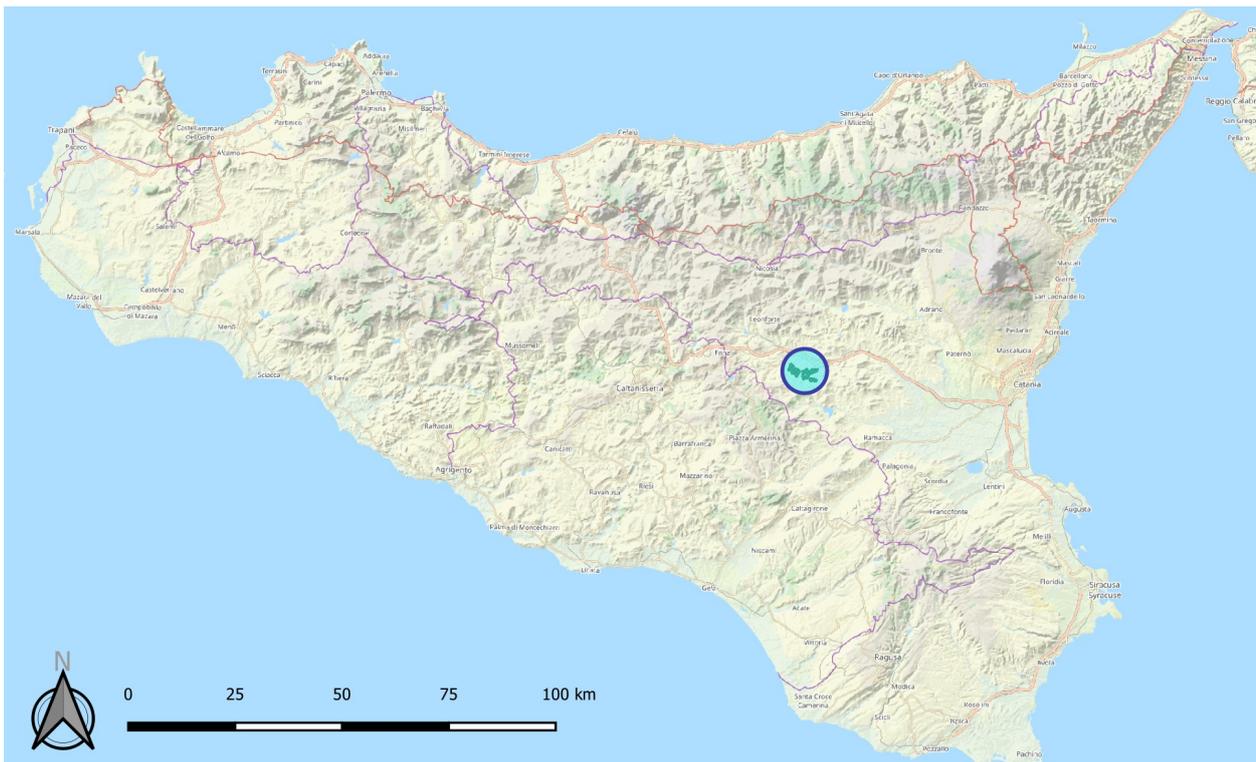


Figura 1: Inquadramento del comprensorio nel quale ricade l'area oggetto dello studio (indicata dal cerchio blu).

L'impianto agrivoltaico "Capo Bianco" si estende su di una superficie lorda complessiva (aree recintate) di circa 509 ha e suddiviso in 9 campi distribuiti su di un'area che sull'asse est-ovest

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

si estende per 5,5 km e in direzione nord-sud per 6,9 km. Data la complessità morfologica del territorio collinare solcato da numerosi impluvi e con aree caratterizzate da fenomeni calanchivi, i 9 campi non sono tra loro contigui e al loro interno non sono interamente interessati dalla installazione dei pannelli, ma si articolano variamente in sottocampi dalla geometria irregolare.

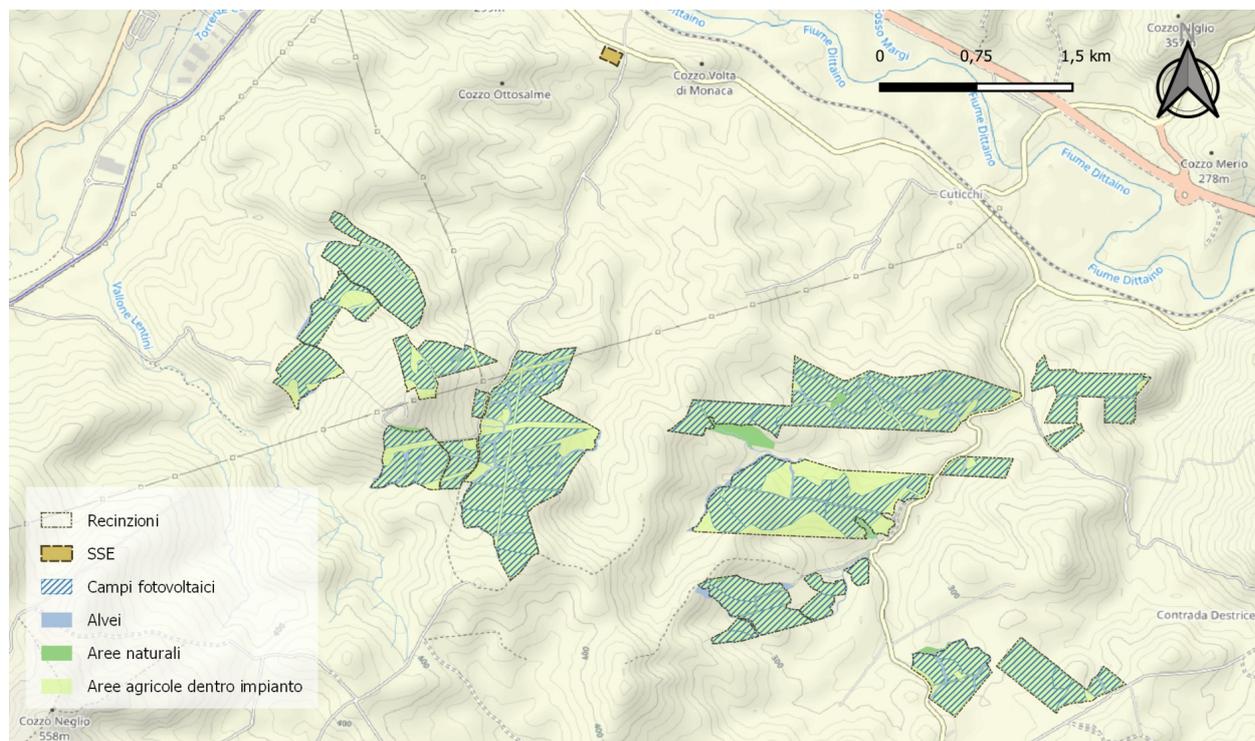


Figura 2: Rappresentazione cartografica complessiva dell'impianto con indicazione dell'ammontare delle superfici.

### 3 OBIETTIVI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

#### 3.1 Generalità

Le attività di monitoraggio ambientale includono:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle

predette componenti ambientali;

- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Generalmente, per la valutazione degli impatti derivanti dalla realizzazione di opere quali l'impianto agrivoltaico "*Capo Bianco*" sono identificate le seguenti componenti:

- corpi idrici superficiali (qualità acque);
- emissioni acustiche;
- fauna;
- qualità dell'aria;
- suolo;
- produzione agricola.

Nel caso specifico, visti gli esiti dello Studio di Impatto Ambientale, è stato deciso di escludere dal piano di monitoraggio tre delle componenti sopra citate. Trattasi di:

- **Qualità delle acque**, dato il forte carattere effimero della totalità dei corsi d'acqua nei cui sotto bacini ricadono le aree di intervento, e nei quali l'acqua scorre per pochi giorni all'anno in occasione di forti piogge, non vi sono quindi habitat acquatici che possano subire l'eventuale pressione generata dal progetto in esame;
- **Emissioni acustiche**, l'indagine sull'impatto acustico ha messo in evidenza la non sussistenza di impatti in fase di esercizio e la criticità per alcuni recettori esistenti prossimi ai campi solari in fase di realizzazione, tale criticità è però di durata estremamente breve e relegata alla sola fase di infissione nel terreno dei pali di sostegno delle strutture di supporto dei pannelli con la pressione sonora che si attenua molto velocemente all'allontanarsi dal recettore dato lo spazio aperto e morfologicamente articolato.
- **Qualità dell'aria**, in quanto in fase di esercizio intrinsecamente questo è un tipo di impianto che non emette inquinanti e non può alterare la qualità dell'aria, in fase di cantiere vi possono essere alterazioni significative localizzate derivanti unicamente dal sollevamento di polveri, che dovrebbero essere mantenute entro termini accettabili

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

adottando le misure descritte dalla relazione *04.01.06 Cantierizzazione*. Data la transitorietà e non grande rilevanza del problema (una volta adottate le necessarie misure di mitigazione) eventuali eccessi di polveri in prossimità di recettori sensibili possono facilmente essere rilevati senza necessità di campagne di monitoraggio dedicate e più oggettive.

Al fine di una migliore interpretazione dei monitoraggi, si valuta necessario installare in posizione baricentrica all'impianto una stazione meteorologica per la misura in continuo di: temperatura, pressione, umidità, pioggia, velocità del vento a 2 m e 10 m da terra.

### **3.2 Fauna**

Come evidenziato dallo *03.02 Studio floro-vegetazionale e faunistico*, la porzione di territorio in cui è previsto l'impianto agrivoltaico "Capo Bianco" non ospita habitat di rilievo per la strategia Natura 2000 e non costituisce habitat preferenziale o di particolare rilievo per specie di elevato valore conservazionistico, inoltre non è partecipe della Rete Ecologica Siciliana e quindi non deve assolvere a funzioni di corridoio ecologico. Le aree di interventi possono però costituire rilevanza trofica per un certo numero di specie di mammiferi, erpetofauna e uccelli, come anche c'è la possibilità che alcune specie di uccelli vi nidifichino.

Va poi considerato come il progetto preveda di attuare interventi di riqualificazione ambientale finalizzati a moltiplicare la disponibilità di habitat e fonti alimentari, sia in termini di diversificazione che estensione, infatti è previsto che complessivamente vengano riqualificati 19 km tra impluvi e torrentelli, rifeutati a macchia mediterranea 10 ha di versanti e scarpate, realizzati 1,9 km di siepi lungo strada. Questi interventi non costituiscono una mitigazione o compensazione di impatti generati dall'impianto agrivoltaico ma espressamente un intervento di riqualificazione del paesaggio agrario, del quale ci si attende benefici in termini di diversificazione e abbondanza della fauna. L'incremento della permeabilità ecologica dei 509 ha dell'impianto agrivoltaico deriva anche dalla presenza della tare prative al piede delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici, che hanno uno sviluppo lineare capillarmente distribuito di circa 300 km ed una superficie di 30 ha.

In considerazione di ciò il monitoraggio non può che assumere un carattere di tipo generale, finalizzato a descrivere come i previsti interventi, attraverso l'aumento della disponibilità di

habitat e di foraggiamento, porterà all'aumento di diversità e abbondanza di un ampio spettro di specie.

Nonostante le attese positive il monitoraggio comunque permetterà di tenere sotto controllo eventuali evoluzioni negative, attualmente non prevedibili, e di guidare la futura individuazione di adeguate contromisure.

### 3.3 Componente agro-ecosistemica

Relativamente alla componente agraria, l'obiettivo è la valutazione dell'impatto sulla produttività e sulla fertilità e conservazione del suolo del complesso di azioni intraprese attraverso il progetto in esame, che non riguarda unicamente l'installazione dell'impianto fotovoltaico ma anche la complessiva ridefinizione del modello colturale dei terreni sui quali insiste l'impianto che, ricordiamo, prevede la conversione al biologico e l'introduzione di un razionale avvicendamento colturale secondo uno schema di rotazione su 3 anni.

L'evoluzione della fertilità del suolo verrà valutata attraverso le sue dimensioni fondamentali e complementari di qualità biologica e caratteristiche chimico-fisiche.

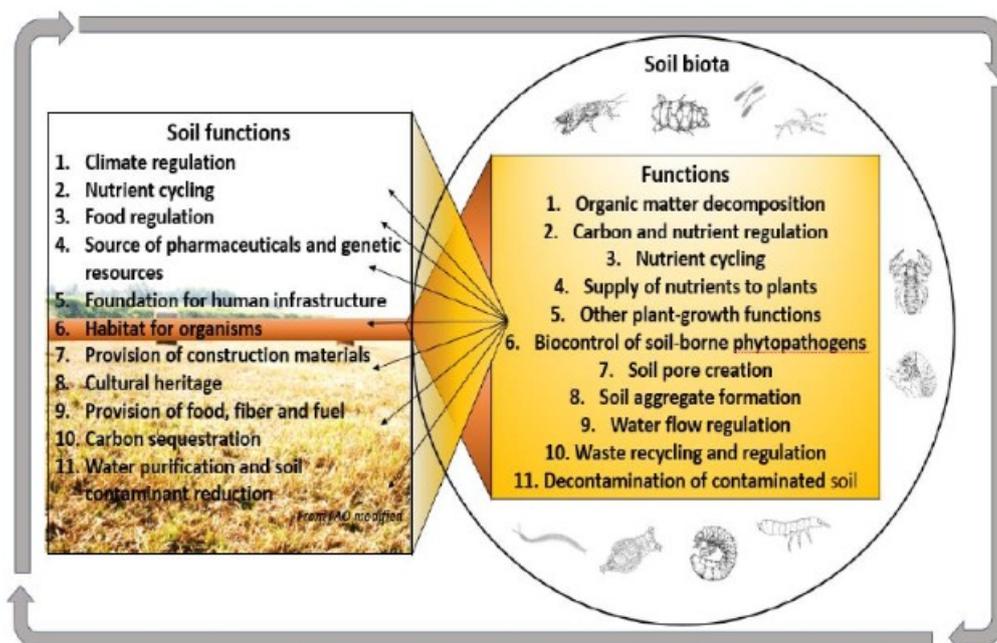


Figura 3: Rappresentazione delle relazioni tra le funzioni del suolo e il biota del suolo (Staffilani et al., 2018).

## 4 METODI E TECNICHE DI MONITORAGGIO

### 4.1 Fauna

Il piano di monitoraggio si focalizza sui seguenti gruppi faunistici individuati come rappresentativi.

#### 4.1.1 Monitoraggio avifauna

Il monitoraggio dell'avifauna avviene mediante transetti la cui dimensione deve essere sufficientemente adeguata all'area di monitoraggio; il riconoscimento delle specie può avvenire per avvistamento diretto e per riconoscimento del canto. La frequenza di monitoraggio è annuale e prevede tre campagne:

1. in primavera per le specie stanziali e migratrici;
2. in estate per i migratori cosiddetti tardivi;
3. in inverno per le specie svernanti.

Il censimento avifaunistico viene effettuato percorrendo lentamente i transetti. Vengono indicati su una scheda da campo le specie, identificate a vista o al canto, indicando ogni individuo segnalato con codici che permettono una definizione della popolazione ma anche di introdurre informazioni ulteriori di contesto.

Codice	Descrizione
GA	<i>Avvistamento (generico)</i>
MC	<i>Maschio in canto o in attività territoriale</i>
IV	<i>Individuo in volo di spostamento</i>
NI	<i>Nidiata o giovane appena involato</i>
AR	<i>Attività riproduttiva</i>
M	<i>Maschio</i>
F	<i>Femmina</i>

Tabella 1: Codici di avvistamento per il monitoraggio dell'avifauna

I codici di avvistamento sono applicabili ad ogni segnalazione al fine di ottenere informazioni supplementari circa il popolamento dell'area e sulle potenziali nidificazioni presenti. Le informazioni reperite durante le indagini vengono opportunamente divise in base agli esemplari

individuati entro un range di circa 100 m di raggio dalla posizione dell'osservatore. La distinzione permetterà di identificare gli individui nel più immediato intorno dei transetti piuttosto che quelli di passaggio (volo).

I dati relativi agli individui in attività riproduttiva o di definizione dei territori, censiti in periodo tardo primaverile e estivo, possono essere utilizzati per la stima delle coppie nidificanti. Verrà inoltre condotta un'osservazione dell'ambiente circostante lungo il transetto, al fine di poter riferire eventuali cambiamenti di natura del popolamento o dell'ambiente. I dati raccolti nelle differenti fasi di monitoraggio verranno opportunamente elaborati al fine di poter estrapolare indicazioni sintetiche in merito alla diversità della comunità caratterizzante l'ecosistema indagato. In corrispondenza di ogni transetto verrà eseguita una descrizione dell'ambiente riportandone la lunghezza ed i percorsi.

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

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

- Indice di ricchezza: che rappresenta il numero di specie rilevate;
- Indice dei nidificanti: rappresenta la stima delle coppie nidificanti sulla base dei risultati dei rilievi effettuati in stagione estiva entro i 100 m dal transetto, sulla base dei codici utilizzati per i censimenti.
- Indice di Shannon – Wiener (1963): indice utilizzato per stabilire la complessità di una comunità calcolato col seguente algoritmo:  $Diversità (H') = -\sum (ni/N) * \ln (ni/N)$

Dove:

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

$N$  = numero totale di individui.

Per ogni specie individuata nel corso delle campagne di monitoraggio viene individuata l'iscrizione all'elenco delle specie inserite in All. 1 della direttiva 2009/147/CE. Tali informazioni saranno organizzate in report riferiti alle singole campagne di monitoraggio, aggiornati nel corso delle diverse fasi previste. Infine, per completare l'analisi e restituzione dei dati si prevede di calcolare e confrontare i valori di coppie nidificanti e di valore ecologico delle stesse a partire

dal CO.

### 4.1.2 Monitoraggio rettili

Il campionamento viene effettuato mediante transetti rappresentativi degli habitat aventi caratteristiche microclimatiche idonee alla presenza delle specie. I transetti possono essere percorsi nella tarda mattinata in periodo tardo primaverile (aprile–maggio) quando l'illuminazione è ottimale e corrispondente al periodo riproduttivo delle specie; in alternativa sarà possibile seguire i percorsi nel periodo estivo evitando le ore più calde della giornata.

I transetti vengono percorsi da una coppia di operatori che avranno il compito di cercare minuziosamente le specie nell'intorno del percorso, sia all'interno dei potenziali nascondigli che allo scoperto. Un singolo operatore annoterà le specie riconosciute ed il numero di individui, individuando inoltre le coperture percentuali degli habitat nel sito monitorato; l'altro effettuerà, la dove sarà possibile, fotografie dell'area indagata e delle specie annotate sulla scheda (eventualmente andranno prese le loro dimensioni).

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

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

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

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

Infine, verranno calcolati gli indici di abbondanza correlando il numero di esemplari con lo sforzo orario di campionamento secondo la seguente formula:  $IA = [(n^\circ \text{ esemplari/ore}) * (n^\circ \text{ operatori})]$ .

### 4.1.3 Monitoraggio entomofauna

Il monitoraggio dell'entomofauna è finalizzato ad ottenere informazioni quanto più complete circa la comunità di alcuni gruppi di insetti, la loro abbondanza, la distribuzione, lo stato di

conservazione, le eventuali minacce insistenti e gli impatti in seguito all'insediamento dei campi fotovoltaici. Seppure situati in area fortemente interessata dall'agricoltura intensiva e da una semplificazione degli agroecosistemi, l'entomofauna insediata è potenzialmente comunque diversificata e interessante visto l'ampia capacità di adattamento di questi insetti anche ai microhabitat e alla distribuzione a mosaico dei piccoli ambienti idonei alla loro vita. Per avere un quadro il più possibile rappresentativo dell'entomofauna dell'area oggetto dell'installazione dei campi fotovoltaici, dei suoi margini e delle aree umide e naturali delle ZSCZPS sensibili attorno, si prevede di indagare tre taxa di insetti riconosciuti da tempo per il loro ruolo nei processi di impollinazione, di controllo dei parassiti in agricoltura e come predatori acquatici e terrestri di insetti anche molesti per l'uomo. I taxa in oggetto hanno anche una elevata sensibilità nei confronti della gestione del territorio e dei cambiamenti climatici e sono importanti indicatori della biodiversità vegetale e animale insediata.

I gruppi entomologici indicatori ambientali oggetto di indagine saranno:

- coleotteri carabidi (*Coleoptera Carabidae*),
- lepidotteri diurni (*Lepidoptera Papilionoidea e Hesperioidea*),
- imenotteri apoidei (*Hymenoptera Apoidea*) impollinatori.

Specifiche attenzioni saranno rivolte alle specie di insetti di interesse conservazionistico dei gruppi indagati e di altri gruppi entomatici, rientranti nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, e nelle Liste Rosse IUCN italiane e della UE.

Il monitoraggio sarà articolato secondo le seguenti fasi:

1. Raccolta dati pregressi di presenza attraverso dati bibliografici, mediante ricerche presso collezioni e banche dati.
2. Indagini di campo sistematiche, raccogliendo dati su diversità e abbondanza, tra marzo e novembre, ripetute più volte ogni mese di campionamento e seguendo i protocolli specifici e standard indicati dal Ministero dell'Ambiente, APAT e ISPRA sugli stadi immaginali in tutti gli ambienti dell'area. In particolare saranno indagati gli habitat naturali e semi-naturali costituiti dai lembi di praterie e prati, dai margini delle zone umide, dai canali e fossi, dai margini erbosi lungo fossati, canali e campi, dalle macchie arbustate, dalle siepi, dai filari di alberi e dagli alberi isolati.

Il campionamento viene effettuato mediante transetti

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

Saranno utilizzati i seguenti strumenti e attrezzatura: retini entomologici per insetti volatori (Lepidotteri, Imenotteri) lungo i transetti, pitfall trap per insetti del suolo (Coleotteri Carabidi), n. 2 Malaise trap per insetti volatori), trappole luminose ad intercettazione (pitfall light trap) per insetti volatori ad attività notturna e poste vicino a canali e in praterie. Tutti gli esemplari saranno fotografati e rilasciati immediatamente in campo dopo l'identificazione; solo gli esemplari catturati con pitfall trap e Malaise trap saranno portati in laboratorio, smistati e preparati per essere meglio determinati. Saranno elaborati i dati raccolti e redatte relazioni intermedie e finali comprensive di:

- Checklist degli insetti dell'area, con particolare riferimento alle specie minacciate, secondo le categorie IUCN, alle entità inserite negli allegati alla Direttiva Habitat 92/43/CEE e alle specie particolarmente protette.
- Banca dati con punti dei rilievi e dei transetti georeferenziati e restituzione cartografica dei dati.
- Georeferenziazione dei dati pregressi, quando possibile.
- Valutazione dello stato di conservazione delle specie censite e dei loro habitat, con analisi degli impatti antropogenici in fase ante operam, in opera e in fase post operam.
- Documentazione fotografica di una rappresentanza delle specie di insetti indagati e degli ambienti frequentati.

### 4.1.4 Monitoraggio chiroterri

A livello globale i Chiroterri forniscono servizi ecosistemici vitali, come il consumo di insetti nocivi, l'impollinazione delle piante e la dispersione dei semi, il che li rende essenziali per la salute degli ecosistemi in tutto il mondo. Essi sono utilizzati come indicatori ecologici di qualità degli habitat e di biodiversità negli ecosistemi temperati e tropicali. Sono molto mobili e in grado di rispondere rapidamente ai cambiamenti dei loro habitat e sono sensibili agli effetti dell'intensificazione agricola. Le popolazioni di chiroterri a livello mondiale sono in fase di declino e oltre il 20% delle specie risultano minacciate (IUCN 2019). Con riferimento alla possibile presenza di chiroterri in Sicilia, da una ricerca effettuata sull'Atlante delle biodiversità della Sicilia (facente parte della collana Studi e Ricerche dell'ARPA Sicilia, anno 2008), si rileva che il numero maggiore di avvistamenti è segnalato nelle province di Palermo e Siracusa ove vi è abbondanza di cavità naturali. La seconda maggiore concentrazione è quella invece nella

provincia di Trapani. Le cause primarie del declino delle popolazioni di chiroterri sono da rintracciare nelle alterazioni, frammentazioni e distruzioni degli habitat, nel disturbo e nella distruzione dei siti di rifugio, di riproduzione e di ibernazione, nella bonifica di zone umide che comportano la perdita di insetti-preda, nonché nell'uso massiccio di insetticidi e di altre sostanze tossiche in agricoltura che ha portato non solo al declino della disponibilità di insetti, ma anche alla concentrazione biologica dei pesticidi che, accumulandosi nella catena trofica, divengono letali per i chiroterri.

L'area caratterizzata dal progetto "Capo Bianco" è prevalentemente agricola, per lo più dominata da seminativi, con ampio utilizzo della chimica, per cui presumibilmente la chiroterrofauna rilevata avrà una ricchezza specifica piuttosto bassa, caratterizzata dalla presenza di specie antropofile e per lo più generaliste per la scelta dell'habitat; inoltre occorre sottolineare che l'ambiente in cui si realizza il progetto appare relativamente carente di aree specifiche che possano fungere da rifugio nelle ore diurne.

Ciononostante, nello studio specialistico condotto a riguardo (elaborato 03.02 Studio florovegetazionale e faunistico) viene riportato come, sebbene non rilevata, non sia da escludere la presenza di almeno delle specie più antropofile come il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Si evidenzia, anche, come non siano finora noti casi in cui questo gruppo animale, giustamente ritenuto a rischio per le sue caratteristiche bio-ecologiche, abbia mostrato di risentire degli effetti negativi legati alla fase di esercizio degli impianti agrivoltaici.

Alla luce di quanto riportato, la sussistenza di interventi volti alla valorizzazione e miglioramento ambientale nell'ambito del progetto, nonché l'importanza di raccogliere dati a livello regionale, si ipotizza un monitoraggio strutturato secondo le linee generali riportate di seguito e che saranno integrate in modo più specifico nella descrizione metodologica legata ai rapporti descrittivi delle campagne.

Il censimento dei chiroterri avverrà 1 volta all'anno nel periodo primaverile (marzo-aprile-maggio) – estivo (giugno-luglio-agosto) durante le ore notturne, corrispondente al periodo di massima attività di questi mammiferi. Si utilizzerà un bat-detector per la rilevazione degli ultrasuoni attraverso i quali sarà possibile il riconoscimento delle singole specie. Non si prevede cattura.

I censimenti della chiroterrofauna devono avvenire tendenzialmente tra le 09.30 p.m e le ore 01.00 a.m (periodo di massima attività degli individui dopo il crepuscolo). Individuati dei transetti questi verranno percorsi a piedi attivando lo strumento e registrando le frequenze di emissione

dei chiroterri che vanno tendenzialmente da 14.000 Hz a ben più di 100.000 Hz, molto al di là del range dell'orecchio umano, che percepisce suoni con una frequenza che va da 20 a 20.000 Hz. La restituzione dei dati e analisi è analoga a quella dei precedenti metodi illustrati fino ad adesso.

### **4.2 Componente agricola e agro-ecosistemica**

#### **4.2.1 Continuità dell'attività agricola**

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. Resa della coltivazione, che dovrebbe essere caratterizzata da una contrazione media di produzione non superiore al 30% rispetto alla sola destinazione agricola dei campi; tale raffronto è da intendersi effettuato paragonando i dati produttivi dell'impianto in oggetto con quelli medi noti relativi a conduzioni caratterizzate dalle stesse condizioni pedoclimatiche e di ordinamento agricolo.
2. Resa di coltivazione, paragonata con i dati disponibili relativi alle annate precedenti nei medesimi campi in cui verranno installati i moduli fotovoltaici e tesa soprattutto a valutare gli effetti derivanti dal passaggio a regime biologico e l'introduzione di specie mellifere da sovescio.
3. Mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale monitoraggio viene effettuato attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

#### **4.2.2 Qualità Biologica del Suolo**

La qualità biologica viene valutata attraverso l'*Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar)*. L'indice *QBS-ar* si basa sull'intera comunità di micro-artropodi del suolo e utilizza il criterio delle forme biologiche in modo da avere un'indicazione del livello di adattamento alla vita ipogea. Si tratta di un approccio biologico, che preferisce l'aspetto ecologico e permette di superare le difficoltà dell'analisi tassonomica a livello di specie. Le zoocenosi del suolo, infatti, possono

essere utilizzate quali importanti descrittori della qualità del terreno e, per poterle valutare, è necessario utilizzare metodologie che consentano di evidenziare il numero di specie presenti o le funzioni e i processi che esse svolgono.

Una zoocenosi che sembra particolarmente idonea alla valutazione della qualità del suolo, è quella appartenente alla mesofauna (0,2-2,0 mm). Il ruolo svolto dalla mesofauna nel ciclo della formazione e del rinnovamento del suolo, riveste sicuramente una grande importanza ecologica ed economica, l'area coperta durante il loro ciclo vitale, non avendo una mobilità eccessiva, è significativamente rappresentativa del sito in esame e molte specie sono state identificate come utili bioindicatori della qualità del suolo. L'applicazione dell'indice *QBS-ar* si articola in 5 cinque fasi consecutive: 1) prelievo del campione, 2) estrazione e 3) conservazione dei microartropodi, 4) determinazione delle forme biologiche contenute e infine 5) calcolo dell'indice. Per la conduzione del monitoraggio è fondamentale che i campioni di suolo siano prelevati, confezionati correttamente e fatti pervenire al laboratorio designato entro 36-48 ore dal prelievo al fine di assicurare la qualità del risultato analitico.

Operativamente vanno individuate delle nelle aree campione individuate per il prelievo delle analisi del terreno, dalle quali andrà estratta una zolla cubica di 10 cm di lato; affinché il calcolo del *QBS-ar* sia valido, l'umidità del suolo al momento del prelievo deve essere compresa tra il 40% e l'80% della capacità di campo. Al fine di cautelarsi da valori anomali dovuti ad andamenti climatici sfavorevoli o da pratiche agronomiche che possono essere di disturbo, il periodo migliore per la raccolta del campione è la primavera per le colture autunno-vernine, come il frumento e le foraggere contenute nel piano colturale dell'impianto di Capobianco.

### 4.2.3 Caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Le analisi chimico-fisiche dovranno estendersi ai parametri agronomici standard, nello specifico e come minimo quelli riportati nella seguente Tabella 2:

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

---

Parametri agronomici
pH
Granulometria
Calcare Attivo
Calcare Totale
Azoto Totale
Carbonio Organico
Sostanza Organica
Fosforo Assimilabile
C.S.C.
Magnesio
Calcio

Tabella 2: parametri da indagare contenuti nel dataset standard per le analisi del suolo.

Nell'esecuzione dei campionamenti sono utilizzate strumentazioni manuali, in dettaglio: Sonda, Trivella, Vanga, Secchio, Sacchetti in PE, Contenitori in PE. La profondità max di campionamento dovrà essere di 50 cm.

---

## 5 DISEGNO SPERIMENTALE

---

### 5.1 Tipologia di disegno sperimentale

Per il programma di monitoraggio è stato scelto di adottare uno schema di tipo BA, ovvero confronto fra prima e dopo l'intervento senza sito di controllo.

Constatato come nel *04.01.08.01 Cronoprogramma dei lavori di costruzione* viene evidenziato come i primi 9 mesi dei lavori saranno impiegati per la sola realizzazione degli elettrodotti di connessione alla RTN sulla viabilità pubblica senza interessare le aree agricole e che la successiva realizzazione dei campi si estenderà per ulteriori 27 mesi ma che procederà progressivamente completando e mettendo in produzione un campo prima di avviare la realizzazione del successivo, si fanno due considerazioni:

- il monitoraggio della condizione di riferimento (precedente la realizzazione dell'impianto fotovoltaico) si può protrarre anche fino a tutta la fase di realizzazione degli elettrodotti di connessione;
- i monitoraggi verranno condotti in tutti i siti di seguito individuati anche durante la fase di

costruzione dei campi fotovoltaici con la conseguenza che fino a che un'area non viene direttamente infrastrutturata, il monitoraggio in quella contribuisce a consolidare la conoscenza della condizione ante operam.

## 5.2 Individuazione siti di monitoraggio

I siti di monitoraggio per la componente faunistica sono stati individuati in base ai seguenti criteri:

- presenza alvei ed aree più o meno naturali o comunque nei pressi delle quali si prevede di intervenire con azioni di riqualificazione ambientale;
- contiguità tra suddette aree naturali e campi coltivati per valutare la distribuzione e la mobilità tra i due ambienti delle specie indagate...
- ...e per questo motivo la realizzazione di transetti di una lunghezza consona (minimo 250 metri) per includere porzioni statisticamente valide sia del campo agrivoltaico, sia della zona naturaliforme limitrofa.

Gruppo faunistico	metodologia
<i>Avifauna</i>	<i>Monitoraggio mediante transetti di identificazione diretta (visivo) e indiretta (sonoro)</i>
<i>Rettili</i>	<i>Monitoraggio tramite transetti</i>
<i>Insetti</i>	<i>Monitoraggio tramite trappole su transetti</i>
<i>Chiroteri</i>	<i>Monitoraggio mediante Bat Detector</i>

*Tabella 3: Sintesi dei gruppi faunistici previsti oggetto di monitoraggio e metodologia di campionamento.*

Sono stati pertanto identificati 6 transetti, che verranno impiegati per il monitoraggio di tutti e quattro i gruppi faunistici individuati, in tutte e tre le fasi ante operam, cantiere e post operam.

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

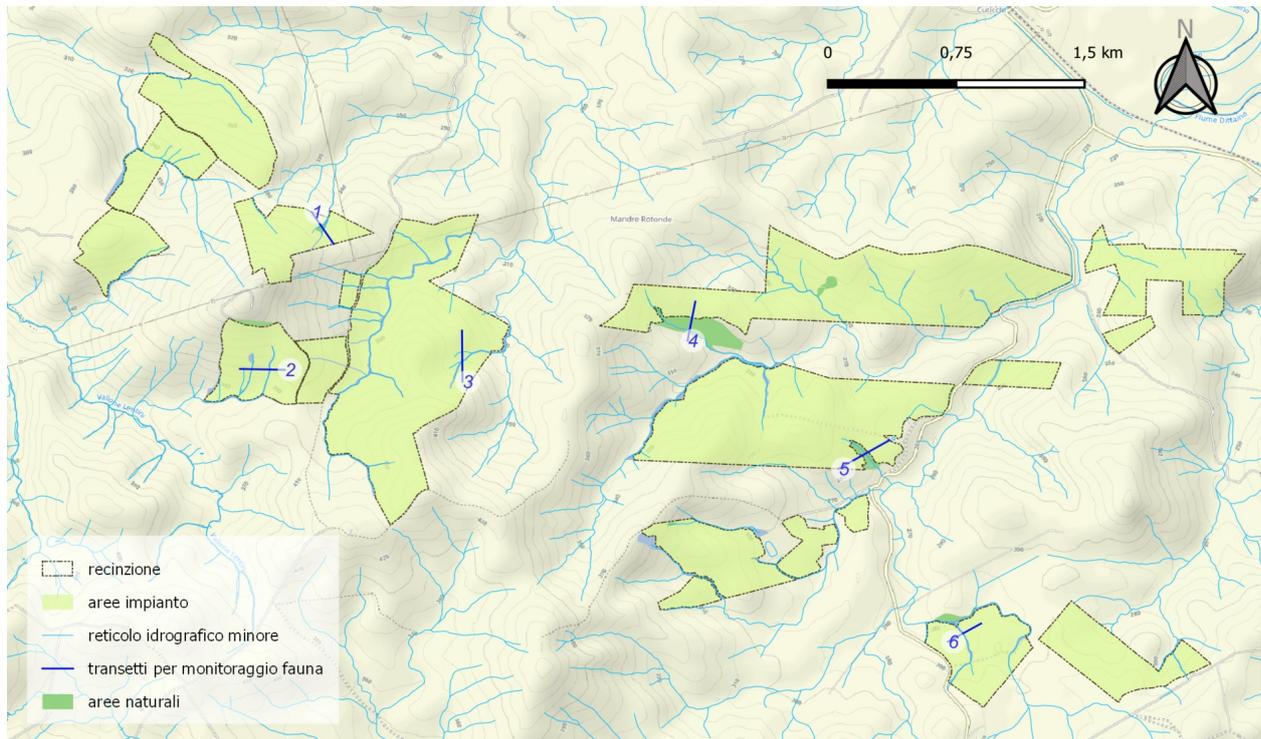


Figura 4: Rappresentazione cartografica del posizionamento dei 5 transetti di monitoraggio per fauna ed avifauna.

ID transetto	Latitudine	Longitudine	Lunghezza (m)
1	37°31'58.72"N	14°28'22.92"E	250
2	37°31'29.33"N	14°28'7.85"E	250
3	37°31'33.50"N	14°28'57.95"E	300
4	37°31'39.18"N	14°29'51.57"E	350
5	37°31'14.05"N	14°30'32.50"E	250
6	37°30'38.50"N	14°30'55.82"E	250

Tabella 4: Posizionamento dei transetti per il monitoraggio dell'avifauna e della fauna in generale. Le coordinate sono riferite al punto centrale.

I siti di monitoraggio per la componente agro-ecologica sono stati individuati in modo tale da rappresentare con sufficiente uniformità e densità l'intera estensione dell'impianto agrivoltaico.

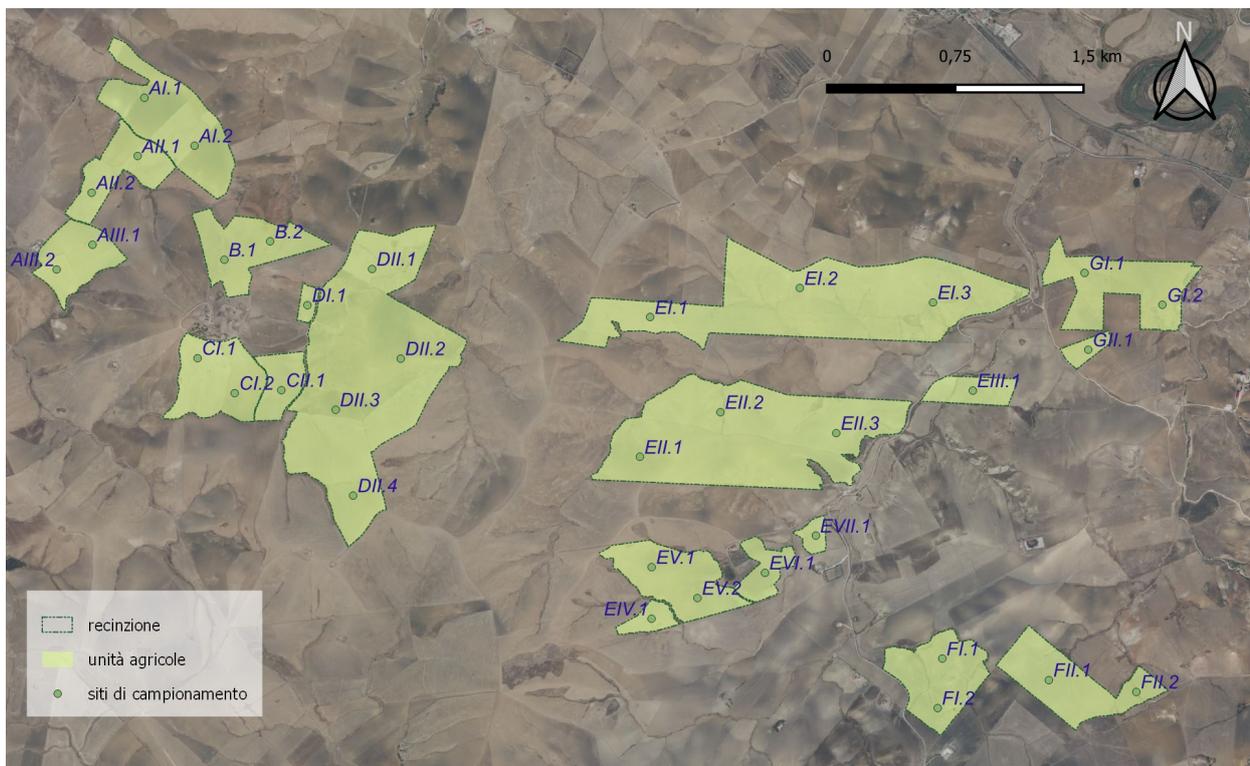


Figura 5: Individuazione planimetrica dei siti di campionamento.

In ogni sito di campionamento l'ubicazione dei punti di sondaggio seguirà lo schema seguente (Figura 6), ovvero dovranno essere distribuiti in maniera equidistante entro quadranti da 1ha di estensione (100x100m). Il campionamento del terreno verrà effettuato prelevando 9 campioni elementari (punti di sondaggio), i quali, mischiati tra loro, formeranno il campione globale rappresentativo del quadrante associato a ciascun sito di campionamento.

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 250MWp "CAPOBIANCO"

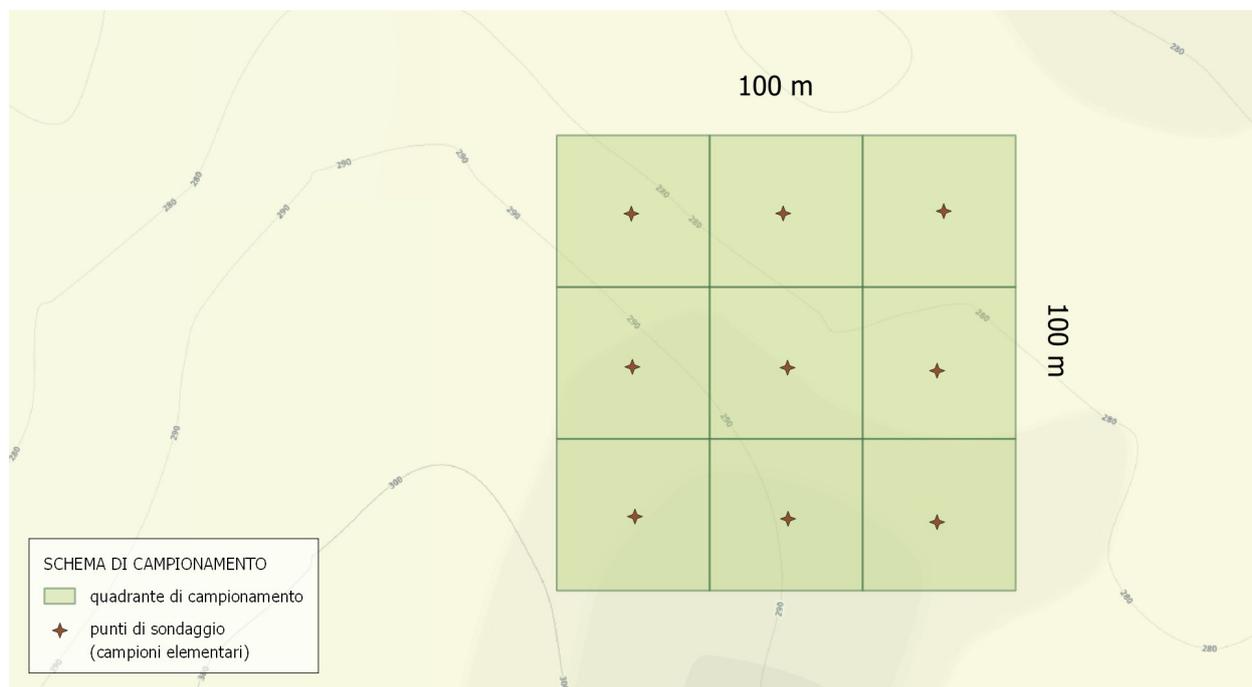


Figura 6: quadrante di campionamento e punti di sondaggio.

Unità agricola	Estensione (ha)	Siti di campionamento	Campioni globali	Campioni elementari
<b>AI</b>	31,84	AI.1 – AI.2	2	18
<b>AII</b>	15,40	AII.1 – AII.2	2	18
<b>AIII</b>	14,80	AIII.1 – AIII.2	2	18
<b>B</b>	19,92	B.1 – B.2	2	18
<b>CI</b>	21,54	CI.1 – CI.2	2	18
<b>CII</b>	8,51	CII.1	1	9
<b>DI</b>	2,02	DI.1	1	9
<b>DII</b>	103,02	DII.1 – DII.2 – DII.3 – DII.4	4	36
<b>EI</b>	87,40	EI.1 – EI.2 – EI.3	3	27
<b>EII</b>	83,70	EII.1 – EII.2 – EII.3	3	27
<b>EIII</b>	7,70	EIII.1	1	9
<b>EIV</b>	4,05	EIV.1	1	9
<b>EV</b>	22,17	EV.1 – EV.2	2	18
<b>EVI</b>	7,33	EVI.1	1	9
<b>EVII</b>	2,71	EVII.1	1	9
<b>FI</b>	22,38	FI.1 – FI.2	2	18
<b>FII</b>	23,78	FII.1 – FII.2	2	18
<b>GI</b>	26,26	GI.1 – GI.2	2	18
<b>GII</b>	3,16	GII.1	1	9
<b>Complessivo</b>	<b>509,67</b>		<b>35*</b>	<b>315</b>

Tabella 5: Tabella riepilogativa dello schema di campionamento adottato.

### 5.3 Durata campagna di monitoraggio e frequenza di campionamento

In considerazione degli elementi illustrati al paragrafo 5.1 in merito alla durata variabile della fase di campionamento ante operam, la quantità dei dati raccolti per alcune componenti in alcuni siti di monitoraggio potrebbe essere maggiore rispetto ad altri. La tabella riepilogativa di seguito (Tabella 6) riporta comunque la tempistica minima ritenuta accettabile per ciascuna tipologia di campionamento.

Le analisi a carico della componente suolo, suddivisa in qualità biologica (indice QBS-ar) e componente chimico-fisica, non sono previste durante la fase di cantiere in considerazione della sua limitata estensione temporale a carico dei singoli campi fotovoltaici.

Per il monitoraggio del progetto in fase di esercizio dell'impianto (*post operam*) si ritiene sufficiente un periodo di 3 anni dopo il completamento di tutti gli interventi.

Componente monitorata	Tempistiche delle campagne di rilevamento		
	Preventivo	Fase di costruzione	Fasi di esercizio - 3 anni
Avifauna	1 in primavera 1 in estate 1 in inverno	1 in primavera 1 in estate 1 in inverno	1 in primavera 1 in estate 1 in inverno
Rettili	1 primavera 1 estate	1 primavera 1 estate	1 primavera 1 estate
Insetti	Da Marzo a Novembre	Per tutta la durata del cantiere	Da Marzo a Novembre
Chiroteri	1 primavera-estate (ore notturne)	1 primavera-estate (ore notturne)	1 primavera-estate (ore notturne)
Qualità biologica del suolo	1 in primavera 1 in estate	-	1 in primavera 1 in estate
Parametri chimico-fisici del suolo	1 volta	-	1 volta
Produzione agricola	1 volta a sintesi di una intera annata agricola	-	1 volta a sintesi di una intera annata agricola

Tabella 6: Matrice riepilogativa delle tempistiche per le singole componenti previste oggetto di monitoraggio.