

Studio di Ingegneria



Ing. Nicola Roselli Via Dei Meli,19 86039 Termoli (CB)
Tel. 3333788752 email ing.nicolaroselli@gmail.com

REGIONE PUGLIA
Comune di Apricena
Provincia di Foggia

PROGETTO DEFINITIVO

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA AD INSEGUIMENTO SOLARE MONO - ASSIALE PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI APRICENA (FG), IN C/DA "POZZILLI" DI POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 18,513 MWp E POTENZA NOMINALE IN A.C. DI 16,80 MWp

TITOLO TAVOLA

RILIEVO DEGLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO AGRARIO

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI</p> <p>Ing. Rocco SALOME</p> <p>IL CONSULENTE Dott. Massimo MACCHIAROLA</p> <p> Massimo Macchiarola Dottore in Scienze Ambientali via Sicilia, 131 86100 - Campobasso</p> <p>Tel. +39 3385437808 PEC m.macchiarola@gi... P.IVA 01631470703 C.F. MCCMSM74T11G851</p> <p></p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Per. Ind. Alessandro CORTI Archeol. Gerardo FRATIANNI Arch. Gianluca DI DONATO Ing Elvio MURETTA Geol. Vito PLESCIA</p>	<p>LIMES 25 S.R.L. SEDE LEGALE Milano, cap 20121 via Manzoni n° 41 P.IVA 10537760968</p>	

4.3.3

FILE
B4HXL97_4.3.3_RelazionePaesaggioAgrario

CODICE PROGETTO
B4HXL97

SCALA
-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	06/04/2020	EMISSIONE	MACCHIAROLA	LIMES25	LIMES25
B	20/06/2022	REVISIONE_1	MACCHIAROLA	LIMES25	LIMES25
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi utilizzazione, totale o parziale, senza previa autorizzazione

Indice generale

1. PREMESSA.....	4
2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	5
2.1. Localizzazione del sito di progetto.....	5
2.2. Dati generali del progetto.....	9
2.3. Viste d’insieme dell’impianto.....	12
2.4. Nota integrativa al paragrafo (punto 1.1.1 e 1.1.2 della nota trasmessa dal CTVA dal MiTE n. U.0004088 del 20-06-2022).....	16
2.4.1. Scelte progettuali per l’agrophotovoltaico multi-uso - identificazione delle soluzioni sperimentali in funzione del design.....	16
2.4.2. Il progetto integrato di agro-forestazione per la produzione di miele nelle aree esterne al parco fotovoltaico.....	18
2.4.2.1. Realizzazione di siepi perimetrale arboreo-arbustive autoctone e impianto arboreo tra i due sotto-campi.....	18
2.4.2.1.1. Realizzazione di siepi perimetrale arboreo-arbustive autoctone.....	18
2.4.2.1.2. Impianto arboreo tra i due sotto-campi.....	19
2.4.3. Identificazione delle soluzioni sperimentali in funzione del design nelle aree interne al campo fotovoltaico.....	20
2.4.3.1. Sperimentazione.....	24
2.4.3.2. Progettazione delle soluzioni e sperimentazioni.....	24
2.4.3.3. Progettazione delle soluzioni irrigue.....	29
2.4.3.4. <i>Design</i> sperimentale.....	29
2.4.3.5. Descrizione della sperimentazione per parcelle.....	29
2.4.3.6. Gestione delle attività e manutenzione.....	35
2.4.3.7. Monitoraggio della sperimentazione.....	35
2.4.3.8. Cronoprogramma.....	36
2.4.4. La flora apistica.....	37
2.4.4.1. Attività in apiario.....	39
2.4.4.2. Scelta del luogo.....	39
2.4.4.3. Disposizione alveari.....	40
3. AMBIENTI PAESAGGISTICI SECONDO IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPRT) – ANALISI DELL’AREA DI PROGETTO.....	41
3.1. La valenza ecologica del Tavoliere.....	43
4. GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO.....	47
4.1. L’ecomosaico dell’area di intervento.....	49
4.1.1. Ecosistema naturale.....	50
4.1.2. Agroecosistema.....	52
4.1.3. Ecosistema antropico.....	54

5. GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO AGRARIO DEL SITO DI PROGETTO E IN UN AREA DI 500 METRI.....	55
5.1. Uso del suolo attuale.....	55
5.2. Elementi caratterizzanti l'area.....	61
6. CONCLUSIONI.....	64
6.1. Nota integrativa al paragrafo (punto 1.1.1 e 1.1.2 della nota trasmessa dal CTVA dal MiTE n. U.0004088 del 20-06-2022).....	64

Indice delle figure

Illustrazione 2.1: Tecnica del “no dig” o “perforazione teleguidata” che sarà utilizzata per l’attraversamento dei corsi d’acqua.....	7
Illustrazione 2.2: Inquadramento di progetto.....	8
Illustrazione 2.3: Mappa delle Aree Protette nel raggio di 5 Km (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A5 dell’elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA).....	8
Illustrazione 2.4: Struttura impianto fotovoltaico.....	11
Illustrazione 2.5: Vista d’insieme dell’impianto con collegamento in MT/AT (per una visualizzazione di dettaglio della mappa si veda elaborato B4HXL97_4.1_3_inquadramento su ortofoto).....	15
Illustrazione 2.6: Lay-out progettuale con indicazione della fascia di rispetto su cui insiste l’impianto.....	19
Illustrazione 2.7: cicli colturali.....	22
Illustrazione 2.8: Rappresentazione del rotolone, modello Smart G1 63/G320, con relativo raggio di irrigazione.....	29
Illustrazione 2.9: Rappresentazione degli impianti delle colture di trifoglio, farro, camomilla e rosmarino.....	31
Illustrazione 2.10: Rappresentazione dell’impianto al primo e secondo anno.....	32
Illustrazione 2.11: Rappresentazione dell’impianto al terzo e ottavo anno.....	33
Illustrazione 2.12: Rappresentazione del prospetto frontale delle colture.....	34
Illustrazione 2.13: Rappresentazione del raggio di sterzata del macchinario per la trebbiatura.....	35
Illustrazione 2.14: La figura evidenzia la distanza dal terreno per evitare il contatto diretto suolo-apiaro e la colorazione diversa serve per rimediare alla “deriva”.....	40
Illustrazione 3.1: In rosso l’area di Progetto su Carta della Valenza Ecologica (PPTR).....	45
Illustrazione 3.2: Rete per la Conservazione della Biodiversità (R.E.B.).....	46
Illustrazione 4.1: Mappa delle sole aree naturali presenti in un buffer di 5 Km (in rosso) dall’impianto (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A4 dell’elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA).....	49
Illustrazione 4.2: A nord-ovest si intravedono le incisioni vallive del Fiume Fortore e a nord il lago di Lesina, gli unici due direttori di connessione principale nella zona.....	51
Illustrazione 4.3: Mappa delle aree agricole (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A3 dell’elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA).....	53

Illustrazione 4.4: Mappa delle aree urbanizzate.....	54
Illustrazione 5.1: Ortaggi coltivati nel sottocampo nord a maggio 2020.....	57
Illustrazione 5.2: Vista a 180° della coltivazione cerealicola nel sottocampo sud a maggio 2020 (PF1).....	57
Illustrazione 5.3: <i>Seminativi oggetto di intervento per la realizzazione della cabina utenza utente</i>	58
Illustrazione 5.4: Eucalipti contornati da un filare di olivi.....	58
Illustrazione 5.5: eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>) che popolano il fosso che divide i due sottocampi fotovoltaici.	59
Illustrazione 5.6: Sullo sfondo, oltre il fosso si intravedono vitigni a filare, tendone e oliveti giovani.....	59
Illustrazione 5.7: Oliveto perimetrale alle particelle interessate dall'istallazione dell'impianto che non saranno rimossi.....	60
Illustrazione 5.8: In fondo a NW, quasi a confine con il parco fotovoltaico, si scorgono vitigni a spalliera e tendone.....	60
Illustrazione 5.9: Vitigno giovane nei pressi della cabina di utenza non interessato dall'intervento.....	60
Illustrazione 5.10: Masseria Scardazzo.....	62
Illustrazione 5.11: da sito che ospiterà la cabina di utenza si scorge il parco eolico limitrofo (circa 1 Km) all'impianto fotovoltaico in proposta.....	63

1. PREMESSA

Il sottoscritto, Agrotecnico Dott. Massimo Macchiarola, con studio in Campobasso (CB) in via Sicilia, 131, iscritta al Collegio degli Agrotecnici Laureati del Molise al n° 211, è stato incaricato dal soggetto attuatore del progetto di redigere una **Rilievo degli elementi caratteristici del paesaggio agrario** al fine di individuare, descrivere e valutare le caratteristiche del sito del progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, relative ad un'area ubicata nel territorio comunale nel Comune Apricena (Provincia di Foggia), l'estensione complessiva sarà pari a circa 43 ha di cui circa 33 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 18,513 MWp con potenza nominale in A.C. di 16,80 MWp.

Il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di San Paolo di Civitate) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP San Severo - CP Portocannone", previo ripotenziamento della stessa linea nel tratto tra la nuova SE di smistamento e la CP di San Severo e realizzazione di due nuovi collegamenti tra la nuova SE a 150 kV e una futura SE 150/380 kV da inserire in "entra - esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Larino".

Si precisa che le opere di cui sopra e relative alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sono state approvate con Determinazione del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 15 del 13.03.2017 pubblicata sul B.U.R.P n. 39 del 30.03.2017.

Lo studio ha lo scopo di evidenziare le possibili interazioni tra la realizzazione del progetto e gli "elementi di pregio del paesaggio agrario" presenti nell'area di progetto, partendo da un'analisi a scala vasta per poi arrivare a scala di dettaglio.

2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1. Localizzazione del sito di progetto

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 43 ha di cui circa 33 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 18,513 MWp con potenza nominale in A.C. di 16,80 MWp.

L'Area è ubicata Regione Puglia, nel Comune di Apricena (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 90 m s.l.m., in c/da "Pozzilli" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante, tranne che per una piccola porzione dell'area (posizionata in direzione nord) in cui è presente un canale naturale dal quale, comunque, si è considerata una fascia di rispetto di ml 150 entro la quale non sono state previste opere, ma si è considerata solo la viabilità esistente per permettere lo spostamento tra la zona nord e sud dell'impianto.

L'Area oggetto dell'intervento è ubicata geograficamente a Ovest del centro abitato del Comune di Apricena e a nord-est del centro abitato di San Paolo di Civitate (FG).

Le coordinate geografiche del sito sono: Lat. 41.786383°, Long. 15.316138°.

L'intera area ricade in zona agricola, la destinazione d'uso è "seminativo irriguo".

L'area dove saranno previste le opere di connessione, ricade nel Comune di San Paolo di Civitate (FG), nella zona nord dello stesso comune.

Nello specifico l'Area totale d'intervento (campo fotovoltaico, linea elettrica di connessione MT alla RTN e ubicazione stazione d'utenza) riguarderà i seguenti comuni:

- Comune di Apricena (FG) – campo fotovoltaico – estensione complessiva dell'area mq 428.331,00 – estensione complessiva dell'intervento mq 329.000,00;
- Comuni di Apricena (FG) e San Paolo di Civitate (FG) – Linea elettrica interrata di connessione in MT, della lunghezza complessiva di circa 6,0 km;
- Comune di San Paolo di Civitate (FG) – ubicazione stazione d'utenza

Per quanto riguarda le specifiche catastali si rimanda alle tabelle seguenti.

L'intera area ricade in zona agricola.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato in MT della lunghezza di circa 6,0 km, uscente dalla cabina d'impianto, sarà collegato in antenna, sul nuovo stallo della sezione a 150 kV della stazione d'utenza; tale stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di San Paolo di Civitate (FG) al Foglio di mappa n. 12, sulla particella da frazionare n. 427.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante un cavidotto a 150 kV, il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di San Paolo di Civitate) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP San Severo - CP Portocannone", previo ripotenziamento della stessa linea nel tratto tra la nuova SE di smistamento e la CP di San

Severo e realizzazione di due nuovi collegamenti tra la nuova SE a 150 kV e una futura SE 150/380 kV da inserire in "entra - esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Larino".

Si riporta, nel seguito, il dettaglio catastale dell'area in cui ricade il campo fotovoltaico.

N.	Comune	Foglio di mappa	Particella
1	Apricena	14	114
2	Apricena	14	115
3	Apricena	14	177
4	Apricena	14	116
5	Apricena	14	120
6	Apricena	14	151
7	Apricena	14	14
8	Apricena	14	117
9	Apricena	14	121
10	Apricena	14	152
11	Apricena	14	173
12	Apricena	14	211

Tabella 1: Estremi catastali delle particelle interessate dal campo fotovoltaico

L'accessibilità al sito è buona e garantita dalla Strada Statale 16 Adriatica, un'arteria di importanza fondamentale che collega tutti i comuni limitrofi da nord a sud, passando attraverso la zona interessata dall'intervento. Perpendicolarmente a tale arteria e confinante con l'area in oggetto, vi è anche la Strada Provinciale 36 - "Strada di Serracapriola" che collega la zona in questione con il centro del Comune di Apricena, intersecando l'Autostrada A14, quest'ultima arteria d'importanza nazionale.

Si sottolinea, inoltre, che la zona d'interesse si trova in prossimità di parchi eolici esistenti che hanno già ampiamente antropizzato la stessa. Tutto ciò attiene al parco fotovoltaico.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato di collegamento del campo fotovoltaico alla stazione d'utenza di trasformazione, questo avrà una lunghezza di circa 6,0 km e percorrerà gran parte della viabilità esistente, per poi raggiungere la zona in cui si avrà la connessione alla RTN attraversando terreni di proprietà privata di cui al Piano Particellare di Esproprio e Asservimento; opere della Rete Nazionale Elettrica già approvate con Determinazione del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 15 del 13.03.2017 pubblicata sul B.U.R.P n. 39 del 30.03.2017.

La strada esistente che sarà percorsa dall'elettrodotto interrato è la Strada Vicinale "Serracannola Apicana", lungo la quale sono presenti corsi d'acqua il cui attraversamento sarà possibile applicando la tecnica del "no dig" o "perforazione teleguidata" che permette la posa in opera di tubazioni e cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto e senza

compromettere il naturale flusso degli stessi corsi d'acqua. Di seguito un'immagine esplicativa della tecnica prevista.

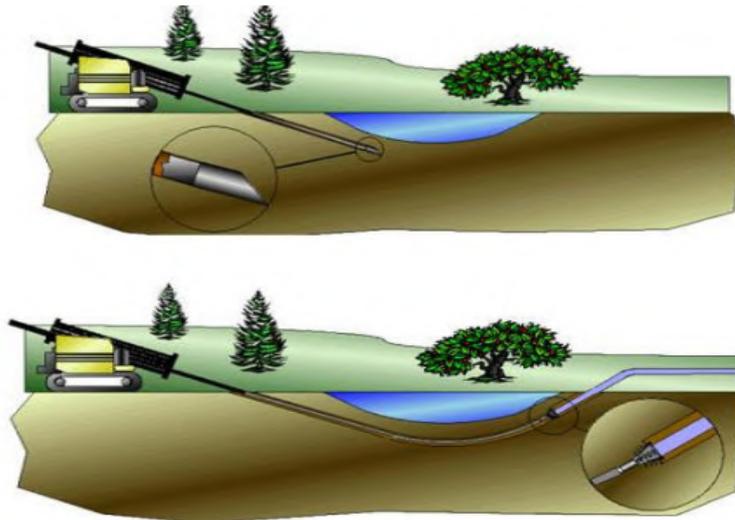


Illustrazione 2.1: Tecnica del "no dig" o "perforazione teleguidata" che sarà utilizzata per l'attraversamento dei corsi d'acqua.

VINCOLI GRAVANTI SULL'AREA

- SIC/ZSC/ZPS/IBA interessati dall'intervento: Nessuno
- Aree naturali (ex. L.R. 19/97, L. 394/91) interessate: nessuna.
- Aree ad elevato rischio di crisi ambientale (D.P.R. 12/04/96, D.Lgs. 117 del 31/03/98) interessate: nessuna
- Destinazione urbanistica (da PRG/PUG) dell'area di intervento: zona E, agricola produttiva
- Vincoli esistenti (idrogeologico, paesaggistico, architettonico, archeologico, altro): nessuno

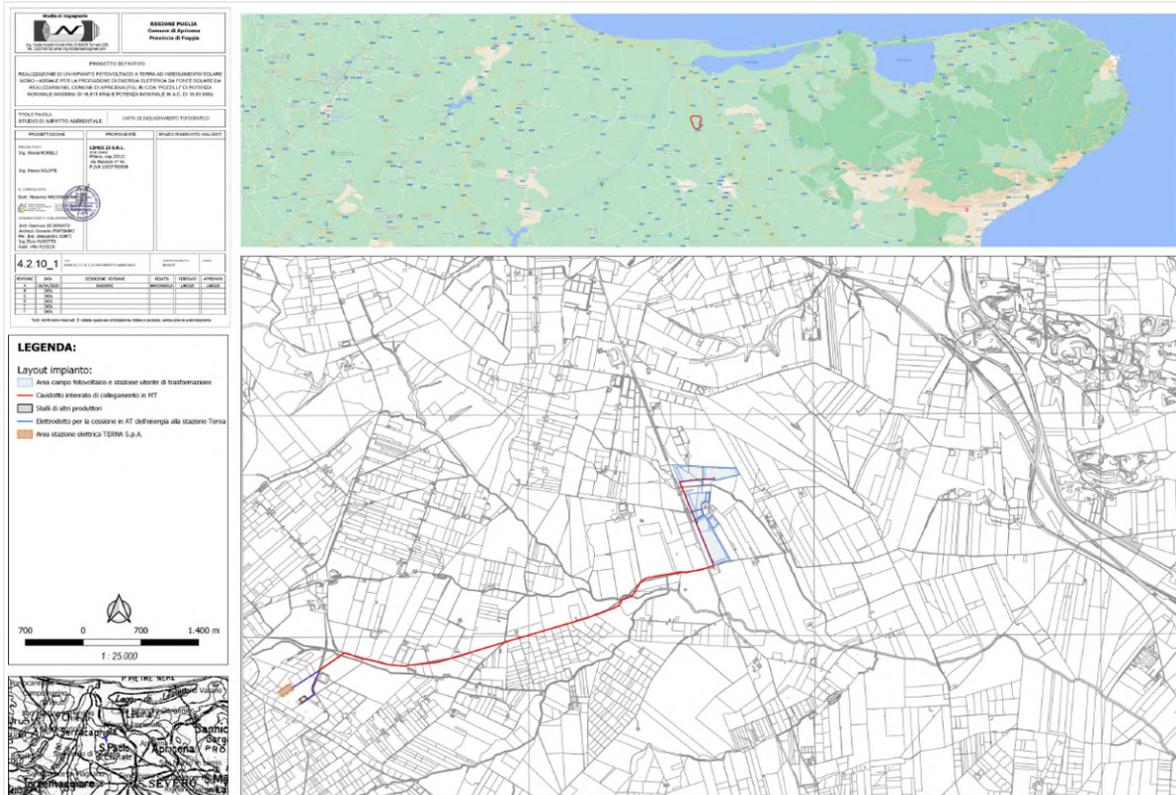


Illustrazione 2.2: Inquadramento di progetto

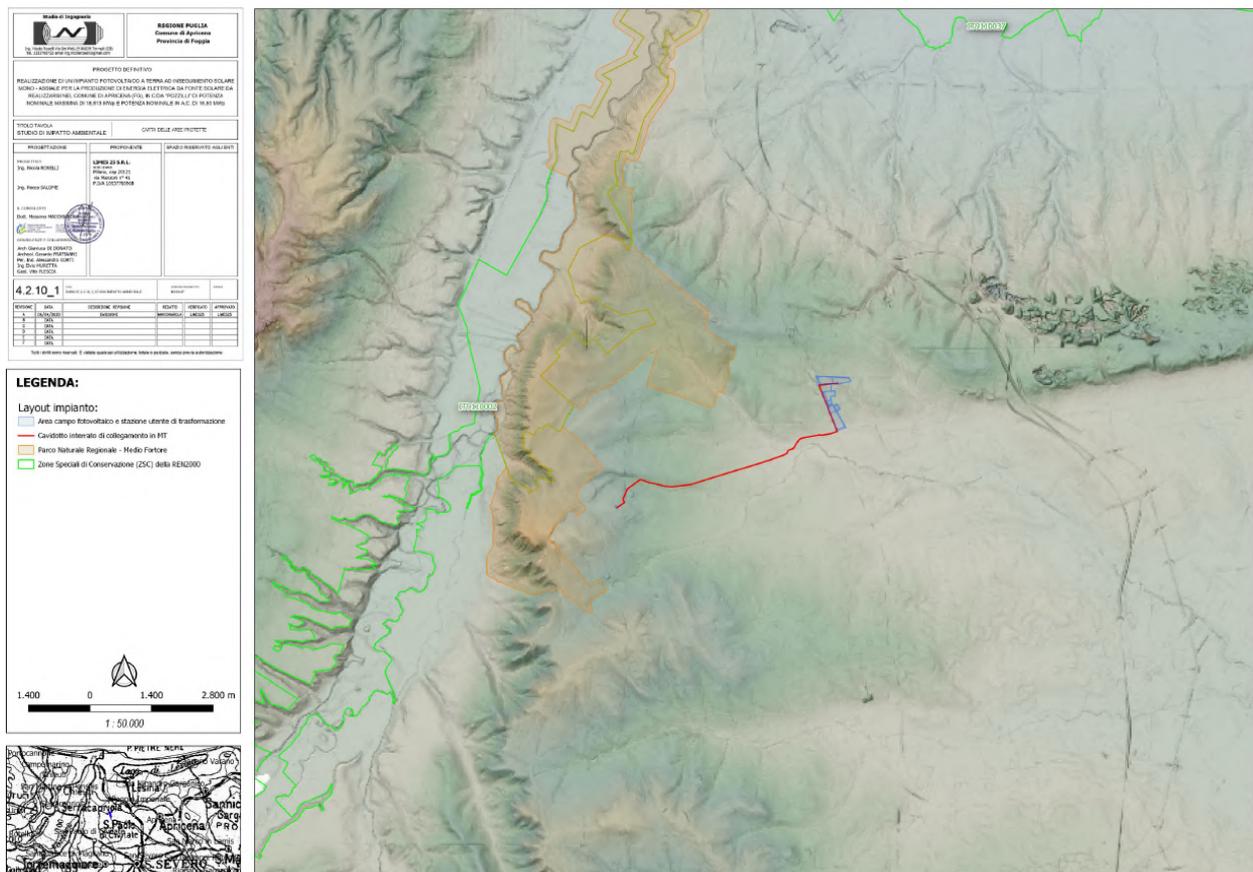


Illustrazione 2.3: Mappa delle Aree Protette nel raggio di 5 Km (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A5 dell'elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA)

2.2. Dati generali del progetto

L'impianto fotovoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di Apricena (Provincia di Foggia) e sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di San Paolo di Civitate) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP San Severo - CP Portocannone", previo ripotenziamento della stessa linea nel tratto tra la nuova SE di smistamento e la CP di San Severo e realizzazione di due nuovi collegamenti tra la nuova SE a 150 kV e una futura SE 150/380 kV da inserire in "entra - esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Larino".

Si precisa che le opere di cui sopra e relative alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sono state approvate con Determinazione del Dirigente Infrastrutture Energetiche e Digitali n. 15 del 13.03.2017 pubblicata sul B.U.R.P n. 39 del 30.03.2017.

L'estensione complessiva sarà pari a circa 43 ha di cui circa 33 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 18,513 MWp con potenza nominale in A.C. di 16,80 MWp.

L'utilizzo delle energie rinnovabili rappresenta una esigenza crescente sia per i paesi industrializzati che per quelli in via di sviluppo.

I primi necessitano, nel breve periodo, di un uso più sostenibile delle risorse, di una riduzione delle emissioni di gas serra e dell'inquinamento atmosferico, di una diversificazione del mercato energetico e di una sicurezza di approvvigionamento. Per i paesi in via di sviluppo le energie rinnovabili rappresentano una concreta opportunità di sviluppo sostenibile e di sfruttamento dell'energia in aree remote.

In particolar modo l'Unione Europea mira ad aumentare l'uso delle risorse rinnovabili per limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali e allo stesso tempo far fronte ai pressanti problemi di carattere ambientale che sono generati dal loro utilizzo.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003 n. 387 recepisce la direttiva 2001/77/CE e introduce una serie di misure volte a superare i problemi connessi al mercato delle diverse fonti di energia rinnovabile.

Gli impegni assunti dall'Italia in ambito internazionale impongono al nostro paese di attuare degli interventi urgenti al fine di ridurre le emissioni di CO2 e di incentivare al contempo l'uso di fonti energetiche rinnovabili, tra cui anche il solare fotovoltaico.

Il progetto di un impianto fotovoltaico (FV) per la produzione di energia elettrica ha degli evidenti effetti positivi sull'ambiente e sulla riduzione delle emissioni di CO2 se si suppone che questa sostituisca la generazione da fonti energetiche convenzionali.

Sono infatti impianti modulari che sfruttano l'energia solare convertendola direttamente in energia elettrica.

Il fotovoltaico è una tecnologia che capta e trasforma l'energia solare direttamente in energia

elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotovoltaico. Questo si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare elettricità quando vengono colpiti dalla radiazione solare, senza l'uso di alcun combustibile.

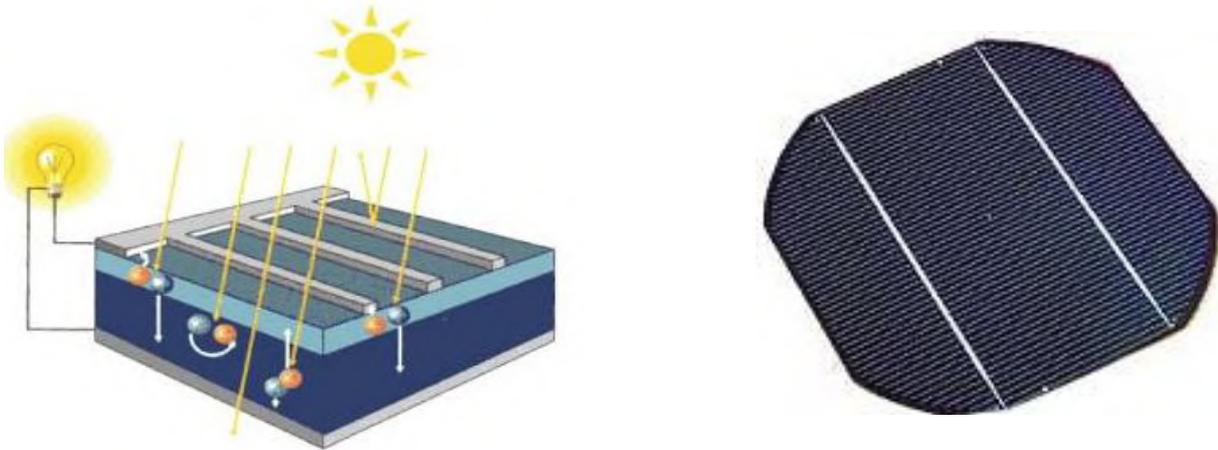


Figura 1 - Schema di funzionamento e foto di una cella fotovoltaica

Il dispositivo più elementare capace di operare la conversione dell'energia solare in energia elettrica è la cella fotovoltaica, una lastra di materiale semiconduttore (generalmente silicio) di forma quadrata e superficie di 100 cm² che genera una piccola differenza di potenziale tra la superficie superiore (-) e inferiore (+) e che tipicamente eroga 1-1,5 W di potenza quando è investita da una radiazione di 1000 W/mq (condizioni standard di irraggiamento). La radiazione solare incidente sulla cella è in grado di mettere in movimento gli elettroni interni al materiale, che quindi si spostano dalla faccia negativa a quella positiva, generando una corrente continua. Un dispositivo, l'inverter, trasforma la corrente continua in alternata.

Le celle sono connesse tra loro e raggruppate in elementi commerciali unitari strutturati in maniera da formare delle superfici più grandi, chiamati moduli, costituiti generalmente da 60-72 celle.

L'insieme di moduli collegati prima in serie (stringhe) e poi in parallelo costituiscono il campo o generatore FV che, insieme ad altri componenti come i circuiti elettrici di convogliamento, consente di realizzare i sistemi FV.

La corrente elettrica prodotta aumenta con la radiazione incidente e la ricerca scientifica in questo settore sta lavorando molto sia sull'aumento dell'efficienza della conversione sia sulla ricerca di materiali meno costosi.

Si tratta di un sistema "sostenibile" molto promettente in continua evoluzione con la sperimentazione e l'utilizzo di nuovi materiali e nuove tecnologie.

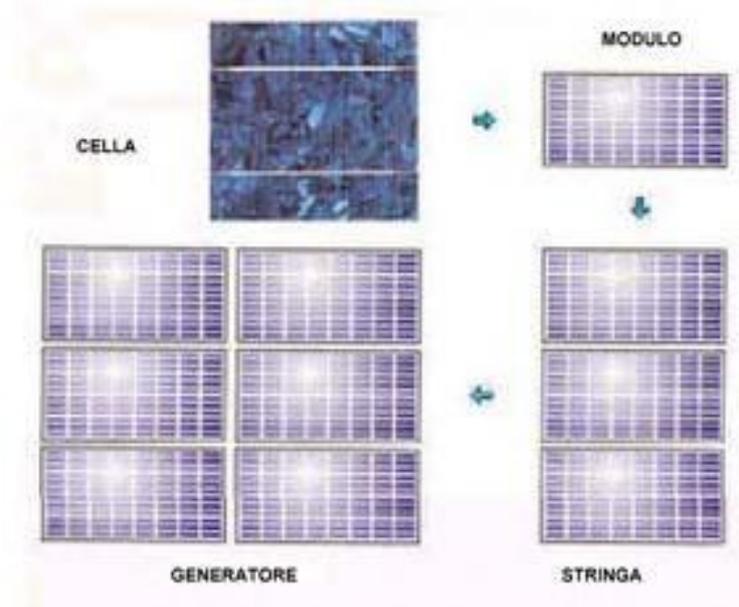


Illustrazione 2.4: Struttura impianto fotovoltaico

La struttura del sistema fotovoltaico può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una prima distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone) e sistemi collegati alla rete (grid-connected); questi ultimi a loro volta si dividono in centrali fotovoltaiche e sistemi integrati negli edifici.

Nei sistemi fotovoltaici isolati l'immagazzinamento dell'energia avviene, in genere, mediante degli accumulatori elettrochimici (tipo le batterie delle automobili). Nei sistemi grid-connected invece tutta la potenza prodotta viene immessa in rete.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione ridotte, la semplicità d'utilizzo, e, soprattutto, un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. Tali caratteristiche rendono la tecnologia fotovoltaica particolarmente adatta all'integrazione negli edifici in ambiente urbano e industriale o all'utilizzo di aree rurali con assenza di elementi di particolar pregio e/o già compromesse dalla presenza di manufatti con caratteristiche di non ruralità e già ampiamente antropizzate. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

Gli impianti fotovoltaici sono inoltre esenti da vibrazioni ed emissioni sonore e se ben integrati, non deturpano l'ambiente ma consentono di riutilizzare e recuperare superfici e spazi altrimenti inutilizzati.

Inoltre la produzione massima si ha nelle ore diurne, quando c'è maggiore richiesta di energia, alleggerendo la criticità del sistema elettrico.

Gli impianti fotovoltaici si distinguono inoltre in sistemi fissi e ad inseguimento. In un impianto fotovoltaico fisso i moduli vengono installati direttamente su tetti e coperture di edifici

mediante ancoraggi oppure al suolo su apposite strutture. Gli impianti fotovoltaici ad inseguimento sono la risposta più innovativa alla richiesta di ottimizzazione della resa di un impianto fotovoltaico.

Poiché la radiazione solare varia nelle diverse ore della giornata e nel corso delle stagioni, gli inseguitori solari sono strutture che seguono i movimenti del sole, orientando i moduli per ottenere sempre la migliore esposizione e beneficiare della massima captazione solare.

Attualmente esistono in commercio due differenti tipologie di inseguitori:

- inseguitori ad un asse: il sole viene "inseguito" esclusivamente o nel suo movimento giornaliero (est/ovest, azimut) o nel suo movimento stagionale (nord/sud, tilt). Rispetto a un impianto fisso realizzato con gli stessi componenti e nello stesso sito, l'incremento della produttività del sistema su scala annua si può stimare dal +5% (in caso di movimentazione sul tilt) al +25% (in caso di movimentazione sull'azimut);

- inseguitori a due assi: qui l'inseguimento del Sole avviene sia sull'asse orizzontale in direzione est-ovest (azimut) sia su quello verticale in direzione nord-sud (tilt). Rispetto alla realizzazione su strutture fisse l'incremento di produttività è del 35-40% su scala annua, con picchi che possono raggiungere il 45-50% con le condizioni ottimali del periodo estivo, ma con costi di realizzazione e gestione ancora piuttosto alti.

L'energia solare è dunque una risorsa pulita e rinnovabile con numerosi vantaggi derivanti dal suo sfruttamento attraverso impianti fotovoltaici di diverso tipo (ambientali, sociali, economici, etc) e possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti;
- modularità del sistema.

L'impianto in oggetto è di tipo a terra ad inseguimento solare mono-assiale, non integrato, da connettere alla rete (grid-connected) in modalità trifase in media tensione (MT).

Si tratta di impianti a inseguimento solare con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, di tipo bi-facciali, montati in configurazione bifilare su strutture metalliche (tracker) aventi un asse rotante (mozzo) per permettere l'inseguimento solare.

2.3. Viste d'insieme dell'impianto

L'impianto fotovoltaico di cui la presente sorgerà nella Regione Puglia, Comune di Apricena (Provincia di Foggia) ad una quota altimetrica di circa 90 m s.l.m., in c/da "Pozzilli" e non risulta acclive ma piuttosto pianeggiante, tranne che per una piccola porzione dell'area (posizionata in direzione nord) in cui è presente un canale naturale dal quale, comunque, si è considerata una fascia di rispetto di ml 150 entro la quale non sono state previste opere, ma si è considerata solo la viabilità esistente per permettere lo spostamento tra la zona nord e sud dell'impianto.

L'estensione complessiva sarà pari a circa 43 ha di cui circa 33 ha in cui insiste il campo fotovoltaico, e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 18,513 MWp con potenza nominale in A.C. di 16,80 MWp.

L'area di intervento è contraddistinta al Catasto Terreni del comune di appartenenza al Foglio 14, particelle 14, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 151, 152, 173, 177 e 211.

Il parco fotovoltaico, mediante un cavidotto interrato in MT della lunghezza di circa 6,0 km, uscente dalla cabina d'impianto, sarà collegato in antenna sul nuovo stallo della sezione a 150 kV della stazione d'utenza; tale stazione d'utenza sarà ubicata in prossimità della futura stazione elettrica ubicata nel Comune di San Paolo di Civitate (FG) al Foglio di mappa n. 12, sulla particella da frazionare n. 427.

Dalla stazione d'utenza di cui sopra, mediante un cavidotto a 150 kV, il parco fotovoltaico sarà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV (prevista nel comune di San Paolo di Civitate) da inserire in "entra - esce" alla linea a 150 kV "CP San Severo - CP Portocannone", previo ripotenziamento della stessa linea nel tratto tra la nuova SE di smistamento e la CP di San Severo e realizzazione di due nuovi collegamenti tra la nuova SE a 150 kV e una futura SE 150/380 kV da inserire in "entra - esce" alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Larino".

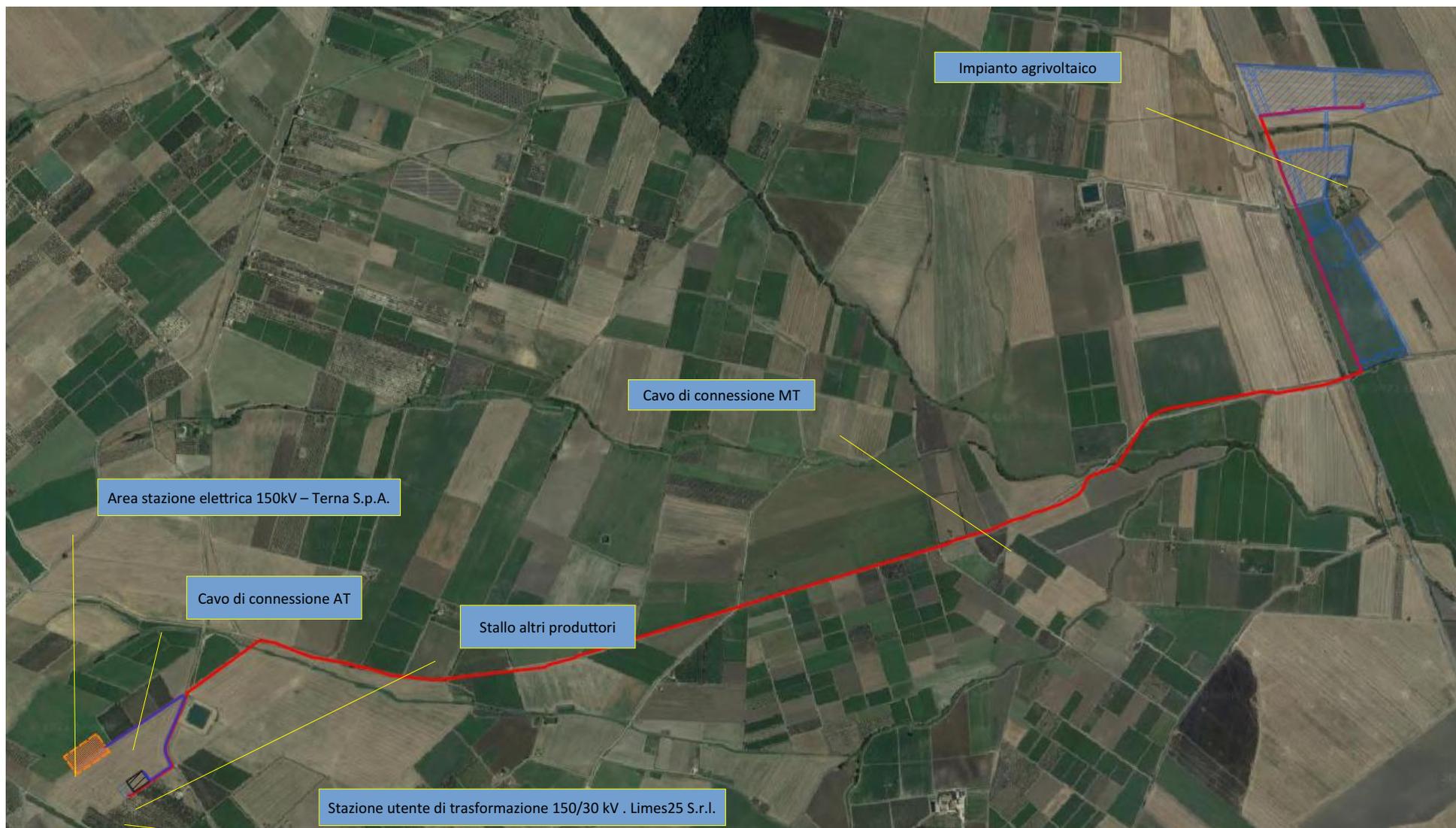


Illustrazione 2.5: Vista d'insieme dell'impianto con collegamento in MT/AT (per una visualizzazione di dettaglio della mappa si veda elaborato B4HXL97_4.1_3_inquadramento su ortofoto)

Per le informazioni di dettaglio si rimanda ai seguenti documenti:

- Relazione Tecnica
- Stazione di trasformazione MT/AT
- Relazione Tecnica impianto

2.4. Nota integrativa al paragrafo (punto 1.1.1 e 1.1.2 della nota trasmessa dal CTVA dal MiTE n. U.0004088 del 20-06-2022)

Il tema delle risorse energetiche è più che mai al centro del dibattito in questo momento. Uno dei possibili sistemi per la produzione di energia elettrica sui quali si punta particolarmente l'attenzione è quello del fotovoltaico che consiste nell'installazione di pannelli fotovoltaici sui terreni destinati alle colture e all'allevamento.

Conciliare l'attività agricola e produzione di energia elettrica con i pannelli solari è possibile grazie all'agrivoltaico, che introduce la produzione fotovoltaica nelle aziende agricole integrandola con quella delle colture e con l'allevamento.

Una forma di "convivenza" particolarmente interessante per la decarbonizzazione del nostro sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore che devono essere protagoniste di questa rivoluzione. O per stimolare il recupero di terreni agricoli abbandonati.

Il presente progetto dunque ha deciso di cogliere questa sfida: conciliare resa agricola e produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico integrando questi sistemi in modo vantaggioso e sinergico sia per le aziende agricole che per la sostenibilità del pianeta.

2.4.1. Scelte progettuali per l'agrophotovoltaico multi-uso - identificazione delle soluzioni sperimentali in funzione del design

Con il termine AgroPhotoVoltaic (abbreviato APV) si indica un settore, ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" dei terreni agricoli tra produzione agricola e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sullo stesso terreno, di impianti fotovoltaici.

La cosiddetta "generazione distribuita", infatti, non potrà fare a meno, per molte ragioni, di impianti "su scala di utilità" che occupano nuovi terreni oggi dedicati all'agricoltura per una parte. Per essere possibile è necessario adottare nuovi criteri di impiantistica, utilizzando criteri e modalità di gestione completamente nuovi per il nuovo settore APV. Esempi del passato di questo tipo di settore sono le "serre fotovoltaiche" nate non per esigenze agricole, ma per creare moduli fotovoltaici da collocare su terreno su cui, altrimenti, non sarebbe stato possibile installare impianti. Ora è necessario mescolare la produzione agricola ed elettrica in nuovi sistemi.

I sistemi agrovoltaici sono un approccio strategico e innovativo per combinare il solare

fotovoltaico (PV) con la produzione agricola e per il recupero delle aree marginali. La sinergia tra modelli di Agricoltura 4.0 e l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione, garantirà una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione del raccolto, sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo, con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.

Il Piano Agro-Solare ha come obiettivi principali l'incremento della produttività dei terreni agricoli coinvolti, attraverso lo sviluppo dell'agricoltura biologica, anche con nuove coltivazioni accanto a quelle tradizionali, compresi gli aspetti zootecnici e di sicurezza sul lavoro. Il programma mira alla produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile e in armonia con il territorio, puntando all'impiego di mezzi agricoli elettrici. Il presente Report vuole essere di supporto all'Azienda per comprendere i fattori che agiscono sulla scelta della coltura in funzione del design impiantistico dell'impianto fotovoltaico.

Il presente studio, oltre a valutare gli aspetti di sinergia tra colture agrarie e Fotovoltaico, mira anche a sperimentare l'applicazione di una Apicoltura 4.0 con gli impianti di produzione di energia rinnovabile.

Negli ultimi anni in Europa e in altri Paesi del mondo sono stati segnalati numerosi fenomeni di mortalità delle api o di spopolamento degli alveari, che in alcuni casi hanno assunto aspetti particolarmente preoccupanti.

Oggi gli addetti al settore concordano sul fatto che non esista un'unica causa alla base di questi fenomeni di morie, ma che siano piuttosto coinvolti diversi fattori che possono agire singolarmente, contemporaneamente o in sinergia. Le ricerche svolte finora hanno messo in evidenza che i fattori di rischio più probabili sono:

- i trattamenti fitosanitari,
- le malattie delle api,
- le pratiche apistiche,
- l'andamento climatico.

I trattamenti fitosanitari sono particolarmente critici e rilevanti, soprattutto quelli effettuati in primavera-estate nelle aree a coltivazione intensiva.

Incrementare uno studio, attraverso la tecnologia 4.0, permetterebbe di valutare l'andamento fisiologico delle api compresa la moria, effettuando un allevamento sostenibile connesso alla realizzazione di un impianto agrovoltivo.

Inoltre, il presente studio ha considerato l'utilizzo di colture maggiormente adatte al territorio e in funzione degli aspetti agricoli locali e sociali.

Scopo principale dello studio è definire soluzioni agro-zootecniche da integrare con l'impianto solare per il sito ubicato nel Comune di Apricena (FG). Le attività richieste sono relative all'individuazione e alla sperimentazione di soluzioni di utilizzo polivalente del suolo per mitigare l'impatto dei grandi impianti FV e che non influiranno sull'efficienza della produzione energetica.

Inoltre, uno degli obiettivi che si vuole realizzare nel presente impianto è quello di effettuare una produzione di miele sostenibile, andando a monitorare il benessere delle api, in un contesto di Apicoltura 4.0.

2.4.2. Il progetto integrato di agro-forestazione per la produzione di miele nelle aree esterne al parco fotovoltaico

L'agroforestazione (*agroforestry*) o agroselvicoltura è l'insieme dei sistemi agricoli che vedono la coltivazione di specie arboree e/o arbustive perenni, consociate a seminativi e/o pascoli, nella stessa unità di superficie.

Tali sistemi rappresentano la più comune forma di uso del suolo nei paesi della fascia tropicale ed equatoriale. Nei paesi ad agricoltura intensiva, quali quelli dell'UE, a partire dagli anni '50-'60 dello scorso secolo, la meccanizzazione agricola e la tendenza alla monocoltura hanno determinato una drastica riduzione dei sistemi agroforestali che erano invece la norma in passato (es. seminativi arborati, pascoli arborati, ecc.). Sistemi tradizionali sono ancora presenti in vaste aree dei paesi del Mediterraneo, tra cui l'Italia, soprattutto nelle aree più marginali e meno vocate all'agricoltura intensiva.

L'agroforestazione si distingue in diverse tipologie:

- **Sistemi silvoarabili**, in cui si sviluppano specie arboree (da legno, da frutto o altro prodotto), e specie erbacee colturali.
- **Sistemi silvopastorali**, in cui allevamento e arboricoltura (da legno o frutto) convivono nella stessa area;
- **Sistemi lineari**, in cui siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, svolgono una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi e di "difesa" per le superfici agricole);
- **Fasce ripariali**, in cui specie arboree e arbustive si mettono agli argini dei corsi d'acqua, per proteggerli da degrado, erosione ed inquinamento;
- **Coltivazioni in foresta** (coltivazione di funghi, frutti di bosco e prodotti non legnosi in genere, nella foresta).

Poiché l'agro-forestazione si identifica nella realizzazione consociata di attività produttive diverse, la scelta delle tecniche agronomiche da realizzare in tali impianti deve fare in modo che il connubio fra specie arboree e specie erbacee generi vantaggi attesi in termini produttivi, ecologici e di uso efficiente delle risorse natura.

2.4.2.1. Realizzazione di siepi perimetrale arboreo-arbustive autoctone e impianto arboreo tra i due sotto-campi

2.4.2.1.1. Realizzazione di siepi perimetrale arboreo-arbustive autoctone

Come descritto in precedenza l'agro-forestazione è ad oggi una pratica con benefit in termini

di "green policy". Al fine anche di mitigare l'impatto paesaggistico, la scelta della tipologia di agro-forestazione da applicare è ricaduta sui "Sistemi lineari" nelle aree perimetrali all'impianto fotovoltaico in proposta, costituiti da siepi ed alberi intervallati a distanza regolare (fascia di larghezza pari a 10 m).

Di seguito si evidenziano gli step per la realizzazione di un sistema lineare di siepi ed alberi:

- a) Sesto d'impianto su fascia perimetrale con apertura di buche manuali per l'impianto di materiale vegetativo a costituzione delle siepi e per i soggetti arborei;
- b) Pacciamatura biodegradabile, per consentire la percentuale di attecchimento, limitando la competizione delle specie infestanti avventizie, consentendo un contenimento dei costi di manutenzione della fascia impiantata;
- c) Irrigazione di soccorso per impedire una mortalità delle piante messe a dimora.

La scelta delle *cultivar* da impiantare, sulla base delle caratteristiche dell'area, è stata fatta in funzione della proposta progettuale di **realizzare un apiario**. Pertanto, la consapevolezza dell'aumento della biodiversità, la normativa in materia di apicoltura e la gestione alimentare dell'entomofauna pronuba, definiscono la scelta sulle seguenti specie arboreo-arbustive:

- Siepe: consociazione mista tra *Crataegus monogyna* e *Salvia rosmarinus*;
- Arboreo: sesto d'impianto di *Ceratonia siliqua* a distanza regolare.

2.4.2.1.2. Impianto arboreo tra i due sotto-campi

All'interno del campo fotovoltaico per una piccola porzione dell'area (posizionata in direzione nord) è presente un canale naturale dal quale, in sede di progettazione, si è considerata una fascia di rispetto di ml 150 entro la quale non sono state previste opere, se non la sola viabilità esistente per permettere lo spostamento tra la zona nord e sud dell'impianto stesso.

All'interno di questa fascia di rispetto, ai fini della presente relazione si è previsto di incrementare la superficie arborea produttiva.

La scelta delle *cultivar* da impiantare, sulla base delle caratteristiche dell'area, è stata fatta anche in questo caso in funzione della proposta progettuale di **realizzare un apiario**. Pertanto, la consapevolezza



Illustrazione 2.6: Lay-out progettuale con indicazione della fascia di rispetto su cui insiste l'impianto.

dell'aumento della biodiversità, la normativa in materia di apicoltura e la gestione alimentare dell'entomofauna pronuba, definiscono la scelta sulla seguente specie arborea:

- sesto d’impianto di *Ceratonia siliqua* mettendo a dimora alberi lungo fasce lineari distanziando i filari fino a massimo 5 metri.

Certamente più di altre specie, l’importanza del carrubo non appare legata soltanto agli aspetti produttivi, ma anche al fatto che in determinate aree marginali esso può essere proposto per le sue caratteristiche di rusticità come unica coltura arborea praticabile, anche se in presenza di rese piuttosto ridotte, contribuendo alla salvaguardia ed alla tutela del territorio. Oltre alla funzione produttiva esso assume valenza anche come pianta ornamentale e svolge un ruolo nel paesaggio interpretando quella “multifunzionalità” che all’agricoltura viene sempre più richiesta ed attribuita.

Di seguito si evidenziano gli step per la realizzazione di filari ad alberi:

- a) Sesto d’impianto su fascia lineare con apertura di buche manuali e costituzione di filari arborei. Ogni 20 -25 piante femminili impiantate occorre almeno un esemplare di carrubo maschile in quanto l’impollinazione è entomofila.
- b) La pianta di carrubo riesce a tollerare in modo ottimale i periodi prolungati di siccità. Si tratta di una specie xerofita che riesce a vegetare tranquillamente in territori dove nel corso dell’anno si hanno precipitazioni comprese tra 250 e 500 mm. Nonostante questo le giovani piante necessitano di accorgimenti differenti, durante i primi 2-3 anni di crescita si dovrà provvedere alla loro irrigazione a scorrimento durante l’estate. Quando le piante saranno ben sviluppate il fabbisogno d’acqua potrà calare effettuando irrigazioni ad intervalli più distanziati.

2.4.3. Identificazione delle soluzioni sperimentali in funzione del design nelle aree interne al campo fotovoltaico

La scelta delle specie da utilizzare per l’agrovoltaico all’interno del campo fotovoltaico in proposta, è vincolata dalle seguenti limitazioni:

1. caratteristiche pedo-climatiche del sito;
2. larghezza delle fasce coltivabili tra i pannelli;
3. altezza dei pannelli da terra.

Il secondo vincolo produce due effetti negativi: 1) limita fortemente la possibilità di meccanizzare le colture, orientando la scelta verso specie che richiedono pochi interventi di gestione e con piccoli macchinari; 2) durante le ore più calde potrebbero verificarsi fenomeni di ombreggiamento, i quali non si ritiene possano causare problematiche a livello fisiologico della pianta.

Il terzo vincolo è forse il più limitante, perché restringe la scelta a quelle specie e/o varietà che hanno un *habitus* strisciante o prostrato, in modo da non superare i 50-90 cm di altezza e quindi non creare problemi di ombreggiamento per i pannelli fotovoltaici.

In base a questi dati, si è deciso quindi di puntare in primo luogo su colture che avessero un *habitus* adatto alla tipologia d'impianto APV. Successivamente, tra queste, si è scelto un *set* di colture che fosse adatto alla coltivazione nell'areale del sito d'impianto e che avesse uno stretto legame con il territorio. La scelta, quindi, è ricaduta su piante erbacee spontanee nella flora italiana e specie erbacee già coltivate in zona, quali trifoglio, farro, camomilla e rosmarino.

In particolare, la scelta del farro (*Triticum dicoccum*) pur non essendo specie principalmente indirizzata all'allevamento apistico, è consequenziale alla tradizione agricola della provincia di Foggia.

Le quattro colture scelte sono state ideate in un sistema di rotazione annuale per limitare al minimo il fenomeno della stanchezza del terreno.

Nel dettaglio, si può considerare un primo ciclo con tre colture annuali poste in avvicendamento (I Ciclo) ed un secondo (II Ciclo) costituito dalla rotazione delle colture annuali con la coltura pluriennale.

I Ciclo: 7 anni con *Trifolium squarrosum*, *Triticum dicoccum* e *Matricaria chamomilla*

Le varie essenze roteranno tra loro per 7 anni. Tutte queste colture hanno durata annuale e vengono utilizzate per fini alimentari, zootecnici, apistici ed ambientali. In particolare la coltivazione di farro sarà destinata alla produzione di granella, la camomilla sarà finalizzata alla produzione di capolini, interessanti dal punto di vista alimentare e farmacologico, ed, infine, la coltura di trifoglio, oltre ad essere importante dal punto apistico, potrà produrre ottimo foraggio e semente, oltre a migliorare la fertilità del suolo grazie alla sua simbiosi radicale con batteri azotofissatori.

II Ciclo: 7 anni con *Rosmarinus officinalis* e 7 anni con *Trifolium squarrosum* + *Triticum dicoccum* + *Matricaria chamomilla*

Il *Rosmarinus officinalis* verrà utilizzato per i fini apistici e in post-fioritura verrà sfalciato ogni anno per la produzione di olio essenziale. Al termine del settimo anno le colture annuali si avvicenderanno annualmente nell'appezzamento precedentemente occupato dal rosmarino.

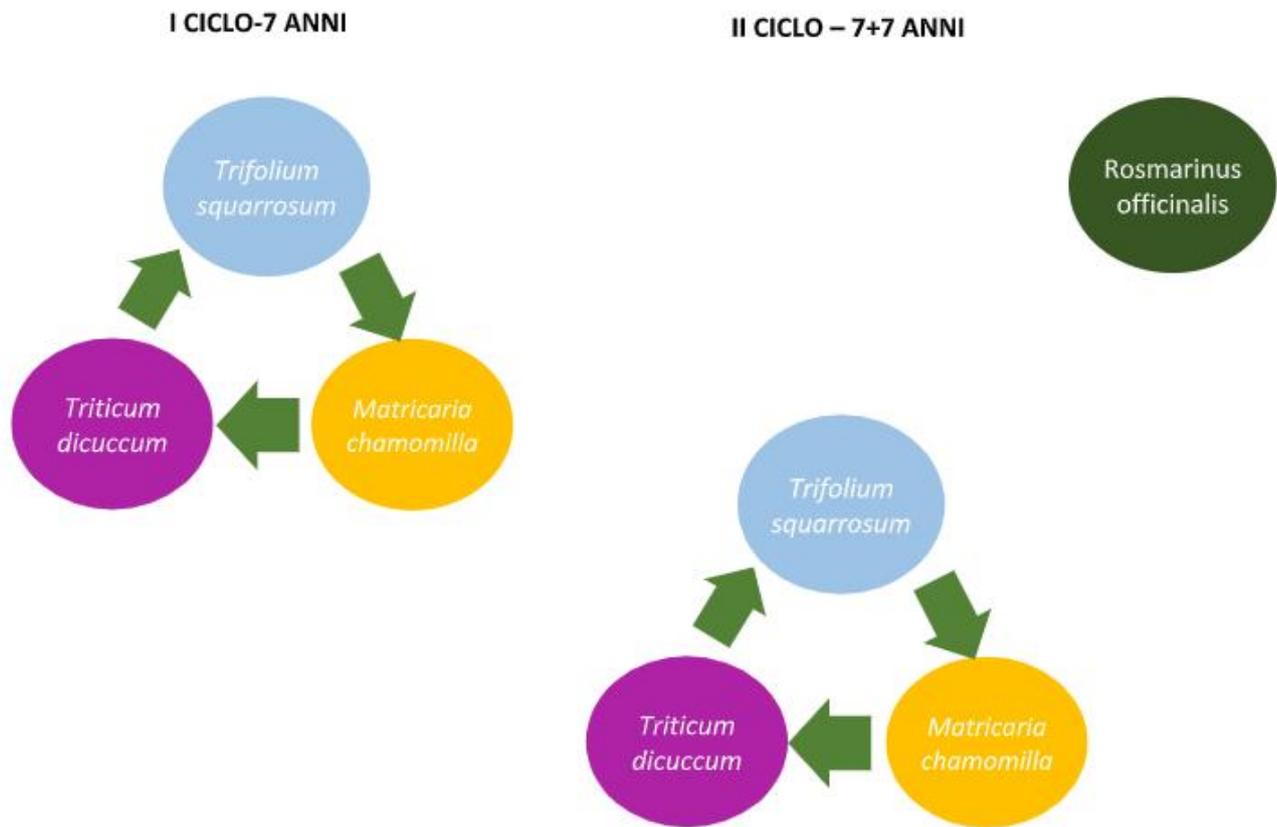


Illustrazione 2.7: cicli colturali

Nelle tabelle seguenti sono elencate le possibili soluzioni e alcuni aspetti agronomici.

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Trifolium squarrosum Resa: 40-50 t/ha foraggio fresco; 8-10 q/ha di seme</p> 	<p>Il trifoglio squarroso è una pianta erbacea annuale, con portamento eretto e poco ramificato. Ha un'altezza di circa 70-100 cm.</p>	<p>Il trifoglio squarroso, in coltura pura, si semina ai primi di ottobre con circa 30-40 kg/ha di seme, in file distanti 18-20 cm.</p>	<p>Il trifoglio squarroso è particolarmente adatto agli ambienti mediterranei, ai terreni argillosi e sabbiosi. In quanto leguminosa non necessita di concimazioni azotate.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>La raccolta viene effettuata in fioritura (giugno) per la produzione di foraggio e in post-fioritura per la produzione di seme.</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Triticum dicoccum Resa: 2,8-3 t/ha</p> 	<p>Il farro è una pianta erbacea annuale, con altezza compresa tra i 60-120 cm, a seconda delle cultivar.</p>	<p>La semina del farro è di norma autunnale. La semina post-invernale può avvenire da fine febbraio ad aprile inoltrato. La dose di semina è variabile da 70 a 150 kg/ha di seme vestito e può avvenire a spaglio o con le comuni seminatrici per cereali. La preparazione del letto di semina non richiede particolari accorgimenti come avviene per altri cereali.</p>	<p>Il farro è un cereale rustico adatto anche a terreni marginali. L'esigenza di elementi nutritivi è modesta e una letamazione pre-semina risulta essere sufficiente. Limitatissimo o assente è l'impiego di prodotti chimici di sintesi, in particolare di erbicidi.</p>	<p>Le irrigazioni risultano essere superflue.</p>	<p>La raccolta del farro è tardiva e varia da metà luglio fino a metà agosto in base all'areale e alla varietà. La trebbiatura richiede velocità ridotte a causa della fragilità del rachide.</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Matricaria chamomilla Resa: 400 kg/ha di capolini</p> 	<p>La camomilla è una pianta erbacea annuale con fusto eretto alto circa 50 cm.</p>	<p>La semina della camomilla si effettua in agosto-settembre nei climi freddi e fino ad ottobre-novembre nelle zone più calde. Le semine primaverili sono possibili, ma comportano produzioni inferiori e la necessità di irrigazione. La semina può essere effettuata a spaglio o a file con densità di circa 2-3 kg/ha di seme puro o 20-25 piante/m².</p>	<p>La camomilla cresce facilmente anche spontaneamente, ma se coltivata predilige terreni asciutti, anche poveri, e tollera bene un certo livello di calcare. Sopporta suoli salini.</p>	<p>L'irrigazione è consigliabile solo nelle prime fasi di crescita, poichè in seguito la pianta resiste bene alla siccità.</p>	<p>La raccolta della camomilla interessa principalmente i capolini, ma si può anche decidere di recidere l'intera pianta alla base. La fioritura va da maggio a settembre, quindi la raccolta può essere scalare o avvenire quando la maggior parte dei capolini si trova in posizione orizzontale rispetto al fusto.</p>

Soluzioni	Adattabilità con il sistema agrovoltaico	Semina	Esigenze agronomiche	Fabbisogno idrico	Raccolta
 <p>Rosmarinus officinalis Resa: 3-4 t/ha di prodotto fresco, corrispondenti a circa 1,5-1,8 t/ha di droga grezza secca</p> 	<p>Il rosmarino è una pianta arbustiva perenne, compatta, di taglia medio-alta (altezza massima in coltura 100 cm) con fusti legnosi molto ramificati. Un impianto professionale tende a rimanere produttivo fino a 8-10 anni.</p>	<p>Il rosmarino si riproduce principalmente per talea. I rametti già radicati, prelevati in primavera, vengono messi a dimora in autunno o nella primavera successivi con una densità ottimale di 2 piante/mq (sesto d'impianto 1-1,5 m tra le file e 0,5 m sulla fila).</p>	<p>Il rosmarino si adatta a tutti i tipi di terreno, ma predilige quelli calcarei, leggeri e ben drenati. Si trova prevalentemente in pianura e in collina (da 0 a 650 m s.l.m.). Predilige luoghi soleggiati e non tollera gli inverni umidi e freddi. Il rosmarino è una pianta poco esigente in elementi nutritivi e, dopo una buona concimazione di fondo con letame maturo (circa 400 q/ha), l'apporto di elementi chimici può essere facoltativo (60-80 unità/ha alla ripresa vegetativa e 80 unità/ha di fosforo e potassio all'impianto).</p>	<p>L'irrigazione è consigliata solo al momento dell'impianto per garantire l'attecchimento delle piantine. In seguito, quando le piante saranno ben radicate, l'apporto d'acqua dovrà essere limitato al solo periodo estivo e dopo numerosi giorni di caldo secco.</p>	<p>La raccolta va effettuata al momento balsamico, tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate. Per la produzione di olio essenziale si predilige in genere il periodo della piena fioritura. La modalità di raccolta è uno sfalcio in prossimità del terreno.</p>

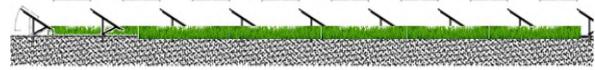
2.4.3.1. Sperimentazione

2.4.3.2. Progettazione delle soluzioni e sperimentazioni

	<p><i>Trifolium squarrosus</i> Savi</p>
<p>Descrizione botanica</p>	<p>Ordine: Fabales Famiglia: Fabaceae Genere: Trifolium Specie: T. squarrosus</p>
<p>Il trifoglio squarroso è una pianta erbacea annuale, eretta che può arrivare fino a 100 cm, poco ramificata e pubescente.</p> <p>La forma biologica è una terofita scaposa (T scap). Si tratta di una pianta annua con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. L'apparato radicale è fittonante, con radice robusta e ricca di tubercoli radicali dovuti al simbionte <i>Rhizobium</i>. Il fusto è eretto e ramificato. Le foglie sono alterne e tripartite. Le 3 foglioline sono sub-ovate, denticolate all'apice ed articolate sullo stesso punto. Le infiorescenze sono capolini spiciformi posti all'apice del fusto. I fiori sono di colore bianco, ermafroditi, con calice attinomorfo. La fioritura va da marzo a giugno. Il frutto è un diclesio, una camera indeiscente inclusa nel calice, con pericarpo membranoso e con 1 seme di 1,8-2,7 mm, liscio, giallastro.</p> <p>È un'entità indigena con distribuzione altitudinale da 0 a 1.100 m s.l.m..</p>	
<p>Finalità della produzione</p>	<p>Alimentare animale-Apistica</p>
<p>La suddetta specie è stata selezionata per la sua idoneità dell'<i>habitus</i> all'impianto agro-voltaico, per la sua adattabilità all'areale, nonché per i suoi molteplici utilizzi.</p> <p>Il <i>Trifolium squarrosus</i> è una pianta ideale per il foraggio. È una leguminosa azotofissatrice, quindi viene utilizzata come coltura da rinnovo e la sua buona classe nettariifera (4, su una scala da 1 a 6) indica una buona potenzialità di produzione di</p>	

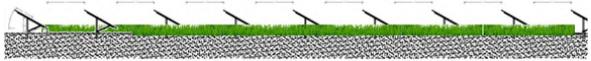
chilogrammi di nettare ad ettaro. In conclusione, oltre la produzione di prodotto fresco per la vendita di foraggio, la produzione di seme, risulta essere importante anche per la produzione apistica e per il risanamento del suolo.

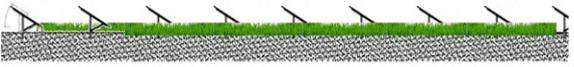
Meccanizzazione

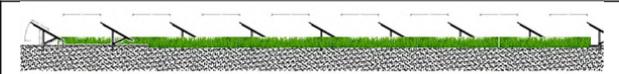


L'irrigazione, se necessaria, può essere effettuata a pioggia, con il serbatoio a bordo campo. Il macchinario utilizzabile per la raccolta di questa specie potrebbe essere un macchinario simil mietitrebbiatrice Kubota DC-93G da 69.6 kW/2600 rpm, con lunghezza complessiva di 5,43 m, larghezza di 2,42 m e altezza di 2,88 m. La mietitrebbiatrice ha una velocità minima di 0,86 m/s e una massima di 2,10 m/s. La capacità del serbatoio della granella è di 1800 L.

Il trifoglio risulta essere una coltura importante per l'alimentazione animale e per l'allevamento delle api. Inoltre, essendo una leguminosa, comporta un miglioramento del terreno. Le cultivar adatte a questo tipo d'impianto risultano essere quelle con altezza sotto il metro.

 <p><i>Triticum dicoccum</i> L.</p>	
Descrizione botanica	<p>Ordine: Poales Famiglia: Poaceae Genere: Triticum Specie: T. dicoccum</p>
<p>Il farro è una pianta erbacea annuale, in particolare un cereale autunno-vernino. La forma biologica è una terofita scaposa (T scap). Si tratta di una pianta annua con asse allungato, spesso privo di foglie. L'apparato radicale è di tipo fascicolato e superficiale. Il fusto è un culmo costituito di nodi e internodi e termina con l'infiorescenza. Ogni foglia è formata da una guaina, che avvolge il culmo, e da una lamina lanceolata. L'infiorescenza è una pannocchia apicale, detta spiga, compatta e generalmente aristata. Ad ogni dente della spiga si trova una spighetta contenente di norma due cariossidi, raramente tre. La fioritura va da maggio a giugno. L'impollinazione è autogama. Il frutto è una cariosside "vestita", ossia rimane avvolta dalle glume e glumelle anche dopo la trebbiatura. È una archeofita casuale con distribuzione altitudinale da 0 a 1000 m s.l.m..</p>	
Finalità della produzione	Alimentare
<p>La suddetta specie è stata selezionata per la sua idoneità dell'<i>habitus</i> all'impianto agro-voltaico, per la sua adattabilità all'areale e per la sua elevata produzione alimentare.</p>	
Meccanizzazione	
<p>L'irrigazione, se necessaria, può essere effettuata a pioggia, con il serbatoio a bordo campo. Il macchinario utilizzabile per la raccolta di questa specie potrebbe essere essere un macchinario simil mietitrebbiatrice Kubota DC-93G da 69.6 kW/2600 rpm, con lunghezza complessiva di 5,43 m, larghezza di 2,42 m e altezza di 2,88 m. La mietitrebbiatrice ha una velocità minima di 0,86 m/s e una massima di 2,10 m/s. La capacità del serbatoio della granella è di 1800 L.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div>	
<p>Il farro risulta essere una coltura ad elevata valenza alimentare per il settore agro-industriale. La varietà da impiegare deve essere adatta all'areale di produzione.</p>	

	<p><i>Matricaria chamomilla</i> L.</p>	
<p>Descrizione botanica</p>	<p>Ordine: Asterales Famiglia: Asteraceae Genere: Matricaria Specie: M. chamomilla</p>	
<p>La camomilla è una pianta erbacea annuale con portamento eretto e fusto ramificato. La forma biologica è una terofita scaposa (T scap). Si tratta di una pianta annua con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie.</p> <p>L'apparato radicale è a fittone. La pianta ha portamento cespitoso, con più fusti che sono più o meno ramificati nella porzione superiore. Le foglie sono alterne e sessili, oblunghe. La lamina fogliare è bipennatosetta o tripennatosetta, con lacinie lineari molto strette. L'infiorescenza è un capolino con ricettacolo conico e cavo. Più infiorescenze sono riunite in cime corimbose. I fiori esterni hanno la ligula bianca, quelli interni sono tubulosi con corolla gialla. Tali fiori sono interessanti dal punto di vista farmacologico, poiché caratterizzati dalla presenza del principio attivo azulene e da un insieme di altre sostanze quali acido salicilico, acido oleico, acido stearico e alfa-bisabololo. La fioritura va da maggio a settembre. L'impollinazione è entomofila. Il frutto è una cipsela di circa 1 mm di lunghezza, di colore chiaro, privo di pappo.</p> <p>È un'entità indigena, con distribuzione altitudinale da 0 a 1800 m s.l.m.</p>		
<p>Finalità della produzione</p>	<p>Alimentare-Officinale-Apistica</p>	
<p>La suddetta specie è stata selezionata per la sua idoneità dell'<i>habitus</i> all'impianto agrovoltico, per la sua adattabilità all'areale, nonché per i suoi molteplici utilizzi.</p> <p>La <i>Matricaria chamomilla</i> è una pianta officinale, commestibile e con discreto valore apistico. In conclusione, oltre la produzione di prodotto fresco ed essiccato per la vendita alimentare e farma-cosmetologica, risulta essere importante anche per la produzione apistica.</p>		
<p>Meccanizzazione</p>		
<p>L'irrigazione all'impianto può essere effettuata a pioggia con serbatoio a bordo campo. Il macchinario utilizzabile per la raccolta di questa essenza potrebbe essere un macchinario simil Falcia Autocaricante Trainato Bonino-AB 45 TR GV con barra falciante di 1,85 m, con larghezza totale di 2,25 m e altezza di 2,80 m. Capacità 19 mc, pneumatici: 400/60 x 15,5 PR 14 traction, capienza: 1100 L.</p>		
		
<p>La camomilla è una coltura ad alta valenza alimentare e officinale.</p>		

	<p><i>Rosmarinus officinalis L.</i></p>	
<p>Descrizione botanica</p>	<p>Ordine: Lamiales Famiglia: Lamiaceae Genere: Rosmarinus Specie: R. officinalis</p>	
<p>Il rosmarino è una pianta arbustiva perenne, sempreverde e aromatica. La forma biologica è una fanerofita cespugliosa (P caesp). Si tratta di una pianta perenne, cespugliosa e legnosa alla base, con gemme perennanti poste tra 20 cm e 2 m dal suolo. Le radici sono profonde, fibrose, resistenti e ancoranti. La parte aerea del fusto è legnosa e molto ramificata. Le foglie, persistenti e coriacee, sono lunghe 2-3 cm e larghe 1-3 mm, sessili, opposte, lineari-lanceolate; addensate numerosissime sui rametti. Sono ricche di ghiandole oleifere. Le infiorescenze sono formate da fiori raccolti in grappoli all'ascella di foglie fiorifere sovrapposte. I fiori, ermafroditi, sono sessili e piccoli, con calice campanulato, tomentoso, con labbro superiore tridentato e quello inferiore bifido. La fioritura va da marzo ad ottobre. L'impollinazione è entomofila. Il frutto è un microbasario (tetrachenio) brunastro, racchiuso nel calice, con quattro acheni (nucule), ovoidi color castano chiaro. È un'entità indigena con distribuzione altitudinale da 0 a 500 m s.l.m..</p>		
<p>Finalità della produzione</p>	<p>Alimentare-Officinale-Apistica</p>	
<p>La suddetta specie è stata selezionata per la sua idoneità dell'<i>habitus</i> all'impianto agro-voltaico, per la sua adattabilità all'areale, nonché per i suoi molteplici utilizzi. Il <i>Rosmarinus officinalis</i> è una pianta officinale, commestibile e di grande valore apistico. La sua classe nettarifera elevata (6, su una scala da 1 a 6) indica un'alta potenzialità di produzione di chilogrammi di nettare ad ettaro. In conclusione, oltre la produzione di prodotto fresco ed essiccato per la vendita alimentare e farmacosmetologica, risulta essere importante anche per la produzione apistica.</p>		
<p>Meccanizzazione</p>		
<p>L'irrigazione all'impianto può essere effettuata a pioggia con serbatoio a bordo campo. Il macchinario utilizzabile per la raccolta di questa essenza potrebbe essere un macchinario simil Falcia Autocaricante Trainato Bonino-AB 45 TR GV con barra falciante di 1,85 m, con larghezza totale di 2,25 m e altezza di 2,80 m. Capacità 19 mc, pneumatici: 400/60 x 15,5 PR 14 traction, capienza: 1100 L.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
<p>Il rosmarino è una coltura ad alta valenza alimentare e officinale. Inoltre, trova un'importante applicazione in ambito apistico grazie all'elevata produzione di nettare.</p>		

2.4.3.3. Progettazione delle soluzioni irrigue

Date le caratteristiche delle colture si prevedono interventi irrigui solamente in caso di soccorso.

Per quanto riguarda il sistema di irrigazione, il più congeniale al tipo d'impianto risulta essere:

- sistema di irrigazione per aspersione mediante rotolone con torretta (Illustrazione 2.8).

La soluzione vagliata risulta idonea alla struttura dell'impianto agrolivoltico.

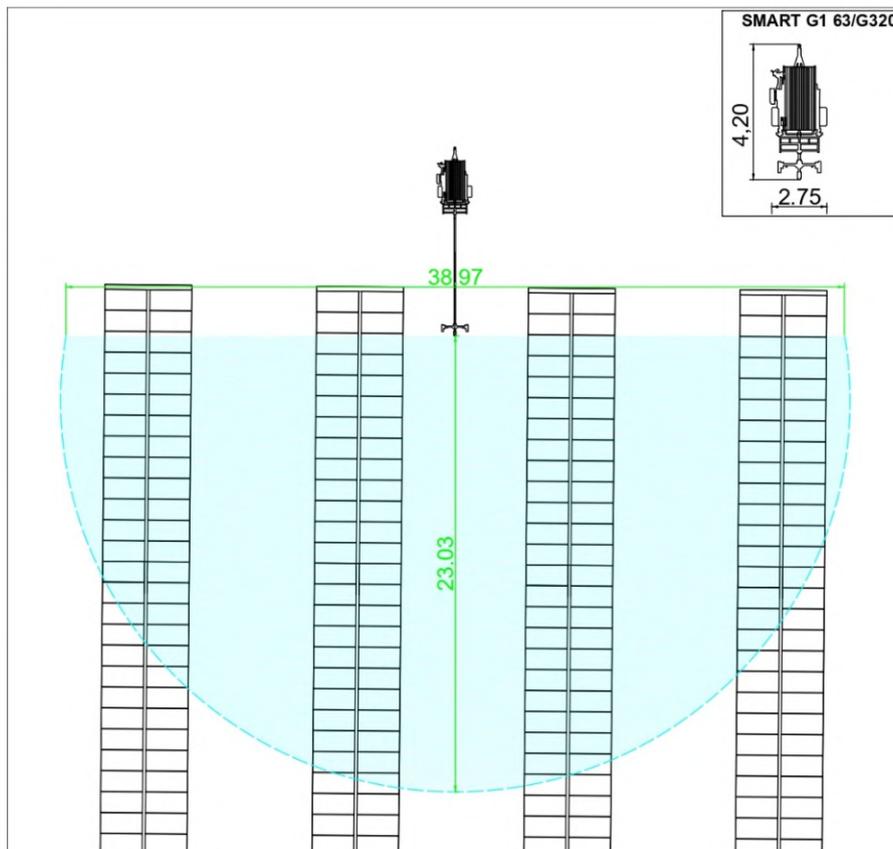


Illustrazione 2.8: Rappresentazione del rotolone, modello Smart G1 63/G320, con relativo raggio di irrigazione

2.4.3.4. Design sperimentale

2.4.3.5. Descrizione della sperimentazione per parcelle

Nel campo agrolivoltico vengono utilizzate specie con buon potenziale mellifero e/o limitata crescita verticale: trifoglio squaroso, farro, camomilla e rosmarino (Illustrazione 2.9).

La scalarità di fioriture delle specie selezionate, con buona classe mellifera, riuscirà a soddisfare il sostentamento alimentare delle api per la gran parte dell'anno.

Le specifiche dei singoli sestri d'impianto sono riportate nelle Figura 5 e 9.

- **Trifoglio:** durata impianto 1 anno;
- **Farro:** durata impianto 1 anno;
- **Camomilla:** durata impianto 1 anno;
- **Rosmarino:** durata impianto 7 anni.

I primi tre impianti saranno stabili per un anno. Dopo il primo ciclo colturale, quindi alla fine del settimo anno, verrà predisposto l'**avvicendamento** tra **rosmarino** e **trifoglio-farro-camomilla** (Illustrazione 2.10) e Illustrazione 2.11).

Nella Illustrazione 2.12 vengono riportati i prospetti frontali delle colture agrarie inserite all'interno dell'impianto agrovoltaico. Come è possibile desumere dall'immagine, dati i sestri e le altezze dei *trackers*, è consentita una meccanizzazione agevole delle varie operazioni colturali. In Illustrazione 2.13 viene rappresentato il raggio di sterzata del macchinario con dimensioni maggiori (Mietitrebbia) utilizzato per la raccolta di trifoglio e farro. La Illustrazione 2.13 mostra come, nonostante il macchinario abbia una lunghezza di 4,60 m, risulti possibile la movimentazione all'interno dell'APV.

Nella progettazione agronomica è stata prevista anche la presenza di una **fascia arborea perimetrale** (specie utilizzate: *Crataegus monogyna*, *Salvia rosmarinus* e *Ceratonia siliqua*).

La presenza di una fascia arborea ha come scopo quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto, migliorare ed ampliare gli elementi della rete ecologica locale esistente e fornire un contributo mellifero per il sostentamento delle api, grazie alla presenza di specie mellifere.

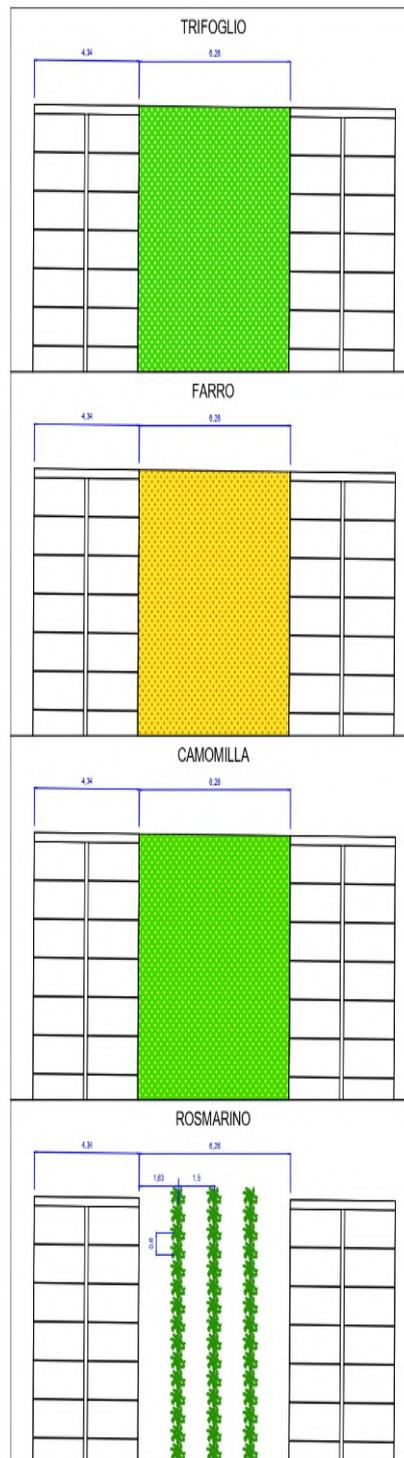


Illustrazione 2.9: Rappresentazione degli impianti delle colture di trifoglio, farro, camomilla e rosmarino

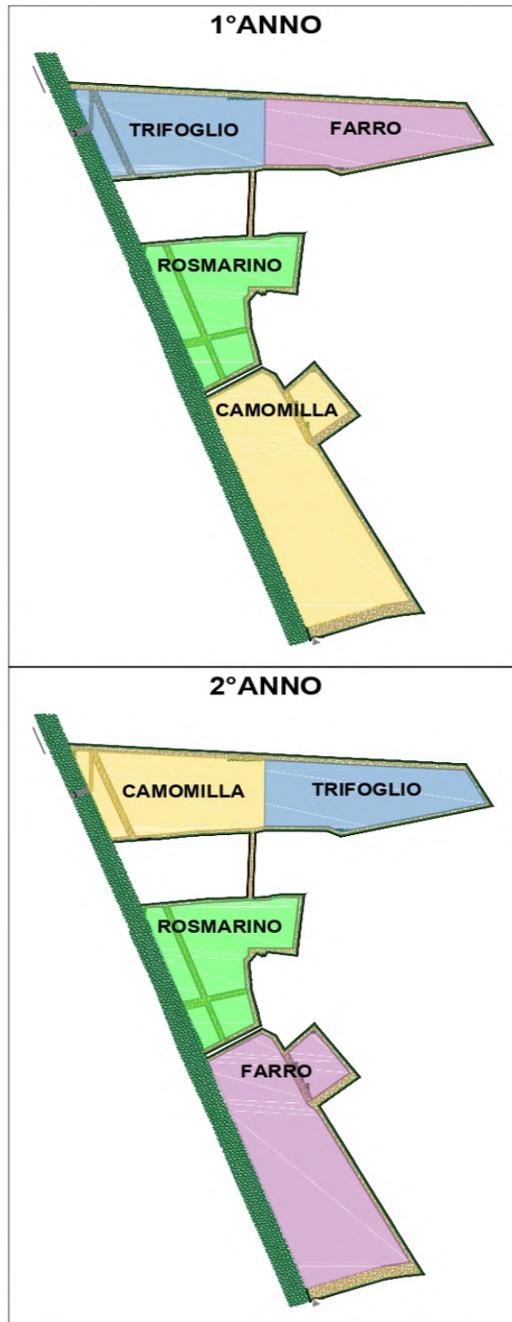


Illustrazione 2.10: Rappresentazione dell'impianto al primo e secondo anno

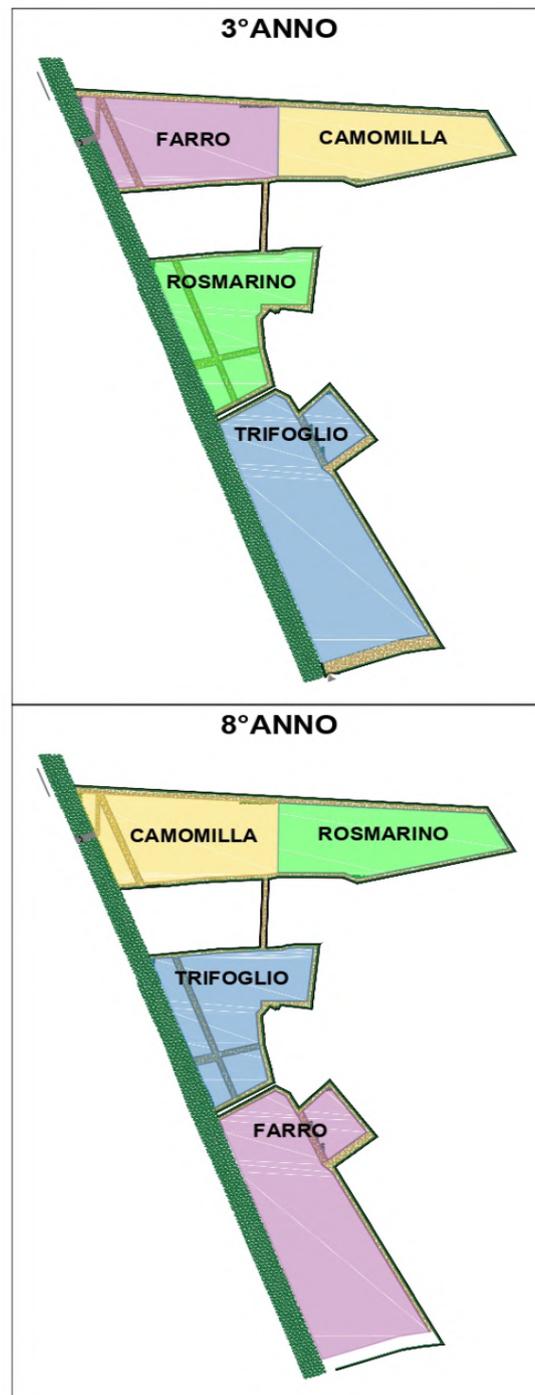


Illustrazione 2.11: Rappresentazione dell'impianto al terzo e ottavo anno

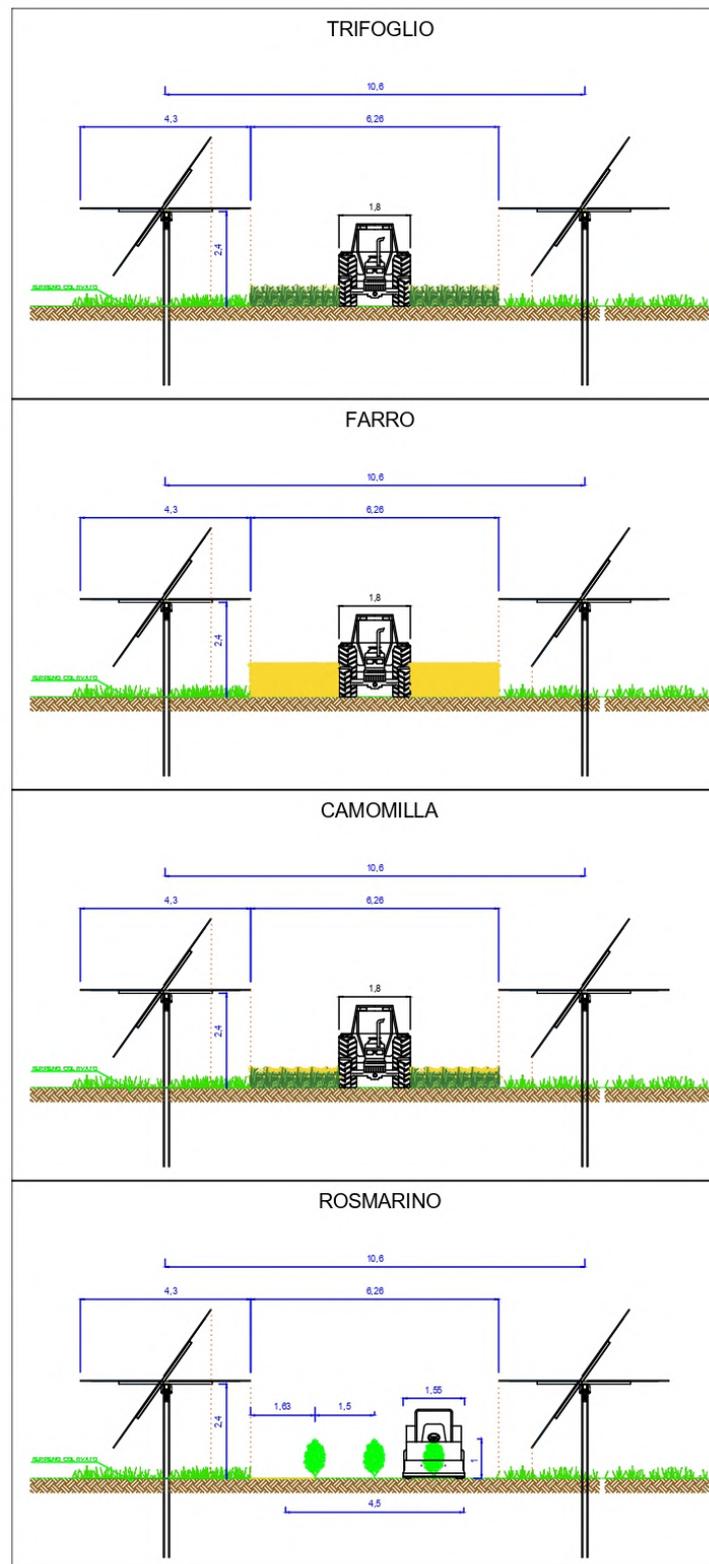


Illustrazione 2.12: Rappresentazione del prospetto frontale delle colture



Illustrazione 2.13: Rappresentazione del raggio di sterzata del macchinario per la trebbiatura

2.4.3.6. Gestione delle attività e manutenzione

1. Mantenimento di terreni a vocazione agricola.
2. Integrazione del reddito agricolo.
3. Eventi divulgativi e disponibilità per gli Istituti di istruzione scolastica di diverso ordine e grado.
4. Acquisto di attrezzature e macchinari in base alla coltura.
5. Monitoraggio mensile della coltura a supporto del sistema decisionale ai fini di una corretta gestione culturale.

2.4.3.7. Monitoraggio della sperimentazione

In situ

- Consumo d'acqua
- Consumo energetico per unità di prodotto (applicazione LCA)
- Misurazione dell'albedo
- Valutazione dell'ombreggiatura
- Valutazione delle morti di api tramite monitoraggio 4.0

2.4.3.8. Cronoprogramma

Di seguito il diagramma di Gantt per il supporto alla gestione del progetto, con l'identificazione delle specie e il loro ciclo agronomico, fenologico, meccanico, ecc.

PRIMO ANNO														
	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE
<i>Trifolium squarrosum</i> TRIFOGLIO SQUARROSO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione		Crescita vegetativa della pianta						Raccolta		Lavorazione	
<i>Triticum dicoccum</i> FARRO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione					Concimazione		Raccolta		Lavorazione		
<i>Matricaria chamomilla</i> CAMOMILLA	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione		Crescita vegetativa della pianta						Raccolta			
<i>Rosmarinus officinalis</i> ROSMARINO	Lavorazione primaria/secondaria		Concimazione/Trapianto/Irrigazione		Crescita vegetativa della pianta/Concimazione primaverile						1° Sfalcio 1° anno		Crescita	

SECONDO ANNO														
	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE
<i>Matricaria chamomilla</i> CAMOMILLA	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione		Crescita vegetativa della pianta						Raccolta			
<i>Trifolium squarrosum</i> TRIFOGLIO SQUARROSO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione		Crescita vegetativa della pianta						Raccolta		Lavorazione	
<i>Triticum dicoccum</i> FARRO	Lavorazione primaria/secondaria		Semina/Concimazione					Concimazione		Raccolta		Lavorazione		
<i>Rosmarinus officinalis</i> ROSMARINO			Crescita vegetativa della pianta								Concimazione		1° Sfalcio 2° anno Crescita vegetativa	

ANNO APISTICO + FIORITURE												
	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
<i>Trifolium squarrosum</i>												
<i>Triticum dicoccum</i>												
<i>Matricaria chamomilla</i>												
<i>Rosmarinus officinalis</i>												
<i>Apis mellifera</i>	Nutrimento/Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo		Controllo delle arnie			Raccolta miele/Smielatura		Raccolta miele/Smielatura/Trattamento anti-varroa		Controllo delle arnie		Trattamento anti-varroa/Nutrimento/Preparazione attrezzature apistiche per l'anno successivo

Per la rappresentazione cartografica della localizzazione delle varie essenze vegetali da impiantare si rimanda all'elaborato "B4HXL97 Elaborato Grafico 4 2 9 38".

2.4.4. La flora apistica

Lo studio della flora apistica è di grande importanza poiché il miele deriva dal nettare dei fiori che le api bottinano e molte delle sue caratteristiche sono legate all'origine botanica delle specie bottinate.

Lo studio della flora apistica è importante anche per capire meglio quali sono le specie che hanno più valore nutrizionale per lo sviluppo della colonia e capire il comportamento delle api nei confronti della flora disponibile. Infine la conoscenza della flora apistica è uno strumento utile nelle strategie di rimboschimento e di recupero dei terreni marginali: l'individuazione e la scelta di determinate specie permette un incremento della produzione di miele e l'aumento di risorse sia per le api sia per l'entomofauna utile.

Le specie vegetali sono attrattive nei confronti delle api e degli altri insetti in base a questo alimento forniscono loro, sotto forma di nettare, polline o melata.

Le varie specie botaniche possono essere attrattive in base al fatto che siano pollinifera o nettariifere e anche in relazione al periodo dell'anno in cui fioriscono: alcune piante sono importanti per il sostentamento della colonia (nutrimento delle api, scorte per l'inverno, sviluppo della famiglia all'inizio della primavera) oppure per la produzione di miele.

I requisiti che una specie botanica deve avere nei confronti delle api sono:

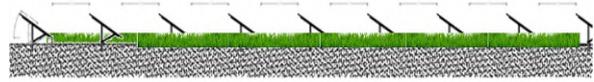
- secrezione nettariifera e abbondanti produzioni (o nel caso del polline, abbondante produzione ed elevato contenuto proteico);
- buona accessibilità ai nettari;
- ampia disponibilità e abbondanza di fioritura;
- vicinanza all'alveare.

Per la rappresentazione cartografica della localizzazione delle varie essenze vegetali da impiantare si rimanda all'elaborato "**B4HXL97_Elaborato_Grafico_4_2_9_38**".



Apis mellifera L.

<p>Descrizione biologica</p>	<p>Ordine: Hymenoptera Famiglia: Apidae Genere: Apis Specie: A. mellifera</p>
<p>L'ape domestica compie il suo ciclo vitale all'interno di una società matriarcale, monoginica e pluriennale, formata da numerosi individui appartenenti a tre caste, tutte alate. Di norma in un alveare vivono una regina, unica femmina fertile, 20.000-60.000 femmine, tra operaie, guardiane e bottinatrici e, tra aprile e luglio, da 500 a 2.000 maschi, detti fuchi. La specie è polimorfica poiché le tre caste sono caratterizzate da conformazioni morfologiche diverse tra loro. La regina ha il compito di deporre le uova e di assicurare la coesione della colonia. Ha dimensioni maggiori rispetto agli altri individui ed è priva dell'apparato per la raccolta del polline, delle ghiandole faringee e delle ghiandole ceripare. La regina può vivere anche fino a 4-5 anni. I fuchi, che hanno il compito di fecondare la regina, sono più grandi delle femmine, ma più piccoli della regina; hanno la ligula molto più corta di quella delle operaie, sono privi di aculeo, di apparato di raccolta del polline, di ghiandole faringee e ghiandole ceripare. Le operaie sono una casta omogenetica che ripartisce le varie attività sociali secondo le classi di età, cui corrispondono cicli di sviluppo e di regressione di ghiandole esocrine. La vita media di un'operaia è di circa 30-45 giorni. Le api si nutrono raccogliendo polline e nettare dai fiori, a questo scopo l'apparato boccale delle operaie (bottinatrici) comprende una proboscide (o ligula) in grado di succhiare il nettare. Nel periodo in cui il raccolto di nettare è abbondante, una regina arriva a deporre fino a 2.000-3.000 uova al giorno, attaccando ciascun uovo sul fondo di una cella. L'uovo si schiude dopo circa tre giorni dalla deposizione e ne emerge una larva vermiforme, apoda e anoftalma. Per due giorni tutte le larve vengono alimentate con la pappa reale, dopodiché le larve dei fuchi e delle operaie riceveranno principalmente miele e polline, mentre le larve delle regine continueranno ad essere nutrite con pappa reale. Ciascuna larva accrescendosi subisce cinque mute; quindi, la sua cella viene opercolata, la larva si impupa, la pupa subisce una metamorfosi completa, ed infine taglia l'opercolo della cella con le proprie mandibole per sfarfallare come giovane ape. Il tempo di sfarfallamento per ciascuna casta è standardizzato, grazie alla termoregolazione nell'alveare.</p>	
<p>Finalità della produzione</p>	<p>Miele-Polline-Propoli-Pappa Reale-Nuclei-Regine</p>
<p>L'attività apistica, oltre ad incrementare le rese delle colture circostanti, grazie a maggiore impollinazione e quindi allegagione, è in grado di portare reddito con la produzione di miele e melata, nel primo anno di insediamento, e anche altri prodotti come polline, propoli e pappa reale, negli anni successivi. Il miele può essere sia monoflorale che poliflorare in base alla quantità di essenze che vengono visitate durante la bottinatura. Il prezzo del miele può variare dal tipo di essenza. La produzione di miele ad arnia varia dai 20 ai 40 kg/anno in base alle fioriture e all'andamento climatico.</p>	

Meccanizzazione

Oggi l'arnia razionale più adatta all'apicoltura stanziale risulta essere il modello cubo Dadant-Blatt da 10 telaini. Ogni singola arnia è costituita da un tetto, un coprifavo, un nido, un fondo e un melario da 9 telaini.

Per la scelta della locazione dell'apiario è necessario valutare la presenza e la distanza di altri apiari presenti nella stessa zona e rispettare le disposizioni legislative vigenti, sia quelle nazionali che locali. In generale, le arnie devono essere sollevate da terra di almeno 20 cm, per evitare il ristagno dell'umidità sul fondo nell'arnia. Devono essere esposte verso il quadrante compreso fra l'Est e il Sud, per facilitare l'insolazione del predellino di volo, favorendo quindi il precoce riscaldamento della colonia e, pertanto, l'attività delle bottinatrici. Devono, inoltre, avere a disposizione fonti di acqua dislocate. L'apiario deve essere facilmente accessibile per permettere la visita costante durante tutto l'anno.

Per quanto riguarda le prescrizioni preliminari e generali di sicurezza, generalmente le forti vibrazioni tendono ad infastidire le api, per questo, durante le lavorazioni del terreno è bene che l'apicoltore o l'operatore agricolo, qualora dovesse compiere lavorazioni meccaniche in prossimità dell'apiario, prenda le dovute precauzioni indossando dispositivi di protezione apistici. Tuttavia, in generale, per qualsiasi altro lavoro di manutenzione che non preveda forti vibrazioni, quando vi si trova ad una distanza maggiore di 4 metri dal lato frontale delle arnie, le protezioni non sono necessarie.



L'allevamento apistico, oltre che a fornire miele e sottoprodotti che trovano importanti campi di applicazione per quanto riguarda l'alimentazione umana e la cosmesi, comporta un netto miglioramento ambientale con conseguente incremento delle produzioni fino ad un 30%.

2.4.4.1. Attività in apiario**2.4.4.2. Scelta del luogo**

Date le caratteristiche dell'impianto APV, si considera un apiario di circa 50 arnie dislocate, con orientamento preferibilmente verso sud-sud-est. Le postazioni saranno disposte a sud-sud-est, al riparo dai venti, tenendo in considerazione l'ombreggiatura dei mesi più caldi a carico dello strato arboreo di neo-costituzione.

La scelta del luogo diventa di potenziale importanza vista l'area di realizzazione dell'apiario. Con il presente studio si è verificato la vicinanza delle fonti pollinifere e nettariifere, in quanto l'area sarà costituita perimetralmente dalle specie botaniche utili per il bottinamento.

Nelle vicinanze si evidenzia la presenza di disponibilità di acqua per il normale approvvigionamento, ma saranno predisposti dei piccoli abbeveratoi.

Le postazioni saranno poste sul terreno livellato, per evitare spostamenti accidentali.

Tali postazioni sono state considerate nel rispetto della legge 24 dicembre 2004, n. 313

(Disciplina dell'apicoltura)¹, la tutela e lo sviluppo sostenibile dell'allevamento delle api sul territorio regionale, nonché la valorizzazione dei prodotti dell'apicoltura, regolamentando l'uso dei prodotti fitosanitari sulle piante coltivate e spontanee durante il periodo della fioritura.

2.4.4.3. Disposizione alveari

Nel caso della soluzione ipotizzata per questo progetto di APV il numero di arnie totali dell'apiario richiede la necessità di disporre le arnie in più file, sia per evitare il fenomeno della "deriva delle api", e quindi la perdita di produttività di alcune famiglie, sia per mantenere l'orientamento di disposizione ottimale. Grazie anche alla possibilità di spostamento, dovuta all'elevata estensione dell'appezzamento, si consiglia quindi di suddividere le 50 arnie in 2 file, con una distanza tra una fila e l'altra di almeno 6 m, mantenendo così per ogni famiglia l'orientamento consigliato, mantenendo così per ogni famiglia l'orientamento consigliato Sud-Est.



Illustrazione 2.14: La figura evidenzia la distanza dal terreno per evitare il contatto diretto suolo-apiario e la colorazione diversa serve per rimediare alla "deriva".

Le arnie saranno posizionate su supporti ad almeno 20 cm da terra per difenderle dall'umidità. Non è consigliato allineare le arnie in file tutte uguali in quanto potrebbe facilitare la deriva, cioè le bottinatrici tendono a rientrare negli alveari posti alle sole estremità della fila. Sarà premura dell'installatore facilitare le api nell'orientamento, attraverso una colorazione delle facciate o dei predellini, oppure distanziare a gruppi gli alveari con un paletto nel terreno.

Con il presente elaborato inoltre si consiglia l'utilizzo di arnie in legno, in quanto questo materiale consente la traspirazione ed è beneficio delle api e del miele immagazzinato.

Per la rappresentazione cartografica della localizzazione dell'apiario e delle varie essenze vegetali da impiantare si rimanda all'elaborato "B4HXL97 Elaborato Grafico 4 2 9 38".

¹Per normative su base regionale si attiene alla Legge regionale 14 novembre 2014, n. 45 (regione Puglia) "Norme per la tutela, la valorizzazione e lo sviluppo sostenibile dell'apicoltura".

3. AMBIENTI PAESAGGISTICI SECONDO IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE (PPTR) – ANALISI DELL’AREA DI PROGETTO

Gli ambiti di paesaggio rappresentano una articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (comma 2 art 135 del Codice).

Gli ambiti del PPTR costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala subregionale e caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l’identità di lunga durata.

L’ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l’identità paesaggistica.

La articolazione dell’intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche del territorio regionale richiede che gli ambiti stessi si configurino come ambiti territoriali-paesaggistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali); dunque gli ambiti, si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio.

La perimetrazione degli ambiti è dunque frutto di un lungo lavoro di analisi complessa che ha intrecciato caratteri storico-geografici, idrogeomorfologici, ecologici, insediativi, paesaggistici, identitari; individuando per la perimetrazione dell’ambito volta a volta la dominanza di fattori che caratterizzano fortemente l’identità territoriale e paesaggistica.

Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell’assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie
- l’insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotopologici dei paesaggi;
- l’articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Questo lavoro analitico ha sostanzialmente intrecciato due grandi campi: l’analisi morfotopologica e l’analisi storico-strutturale.

L’analisi morfotopologica, risultato interpretativo sintetico di tutti i tematismi del territorio fisico sopra citati ha portato a una l’individuazione degli ambiti a partire dalla individuazione delle singole figure territoriali-paesaggistiche; in questo modo è stata disegnata la carta dei paesaggi della Puglia che mette insieme tutte le figure territoriali-paesaggistiche individuate; a partire da questa visione di insieme sono stati individuati gli ambiti come aggregazione di unità minime, ovvero di figure territoriali e paesaggistiche; questa analisi è si è intrecciata con lo studio e la rappresentazione dei paesaggi storici della Puglia, che confluisce nella definizione

delle relazioni fra insediamento umano e ambiente nelle diverse fasi storiche, anche in questo caso individuando regole, permanenze, dominanze.

L'analisi che ha guidato il lavoro di differenziazione delle regioni geografiche storiche pugliesi, ha adottato due livelli di articolazione: un primo livello di carattere soprattutto socio-economico che distingue la Puglia "classica", caratterizzata storicamente da grandi eventi e dominanze esogeni, da un secondo livello di contesti regionali con una maggiore presenza storica di fattori socioeconomici locali. Il secondo livello articola la Puglia definita "classica" in quadri territoriali minori. Alla Puglia classica o grande Puglia dunque, al cui interno sono ricomprese le sottoregioni (secondo livello) del Tavoliere, della Murgia Alta e Ionica, della piantata olivicola nord barese, della Conca di Bari, della Piantata olivicola sud barese, della piana brindisina, della piana di Lecce, dell'arco ionico di Taranto, si contrappongono con le loro caratteristiche peculiari i contesti del Gargano, del Subappennino Dauno, dell'insediamento sparso della Valle d'Itria e del Salento meridionale (a sua volta differenziato in Tavoliere salentino e Salento delle Serre).

Mentre in questi ultimi ambiti le vicende dell'insediamento e dell'organizzazione sociale e del paesaggio agrario e urbano sembrano rispondere, sebbene con varianti locali, a canoni "normali" ed europei di contiguità e reciprocità sinergica tra spazi dell'abitare e spazi del lavorare, fra città e campagna, la Puglia classica si configura storicamente come luogo in cui questi spazi non coincidono, determinando forme insediative e territoriali peculiari a questa frattura storica.

Sia la definizione delle invarianti regionali che di quelle dei singoli ambiti ha tenuto conto di queste macroarticolazioni e differenziazioni socioeconomiche e territoriali.

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche che rappresentano le unità minime in cui si scompone a livello analitico e progettuale la regione ai fini del PPTR.

L'insieme delle figure territoriali definisce l'identità territoriale e paesaggistica dell'ambito dal punto di vista dell'interpretazione strutturale.

Per "figura territoriale" si intende una entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotipologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica.

Di ogni figura territoriale-paesistica individuata vengono descritti e rappresentati i caratteri identitari costituenti (struttura e funzionamento nella lunga durata, invarianti strutturali che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo, infrastrutturale); il paesaggio della figura territoriale paesistica viene descritto e rappresentato come sintesi degli elementi patrimoniali.

La descrizione dei caratteri morfotipologici e delle regole costitutive, di manutenzione e trasformazione della figura territoriale definisce le "invarianti strutturali" della stessa.

Dall'intreccio di caratteri fisico-morfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti, attraverso un confronto delle articolazioni territoriali derivanti dai due metodi analitici, ad una correlazione coerente fra regioni storiche (non precisate nei loro confini, ma nei loro caratteri socioeconomici e funzionali), ambiti di paesaggio e figure territoriali (individuate ai fini del piano in modo geograficamente definito). Questa l'articolazione degli 11 Ambiti di paesaggio e delle relative Figure territoriali:

Ambiti di paesaggio in cui ricade il progetto in esame è quello del Tavoliere che comprende:

- La piana foggiana della riforma
- Il mosaico di San Severo
- Il mosaico di Cerignola
- Le saline di Margherita di Savoia
- Lucera e le serre del subappennino
- Le Marane (Ascoli Satriano)

L'area di progetto è ubicata nell'ambito del "mosaico di San Severo" dove, il paesaggio del mosaico agrario del tavoliere settentrionale a corona del centro abitato di San Severo, caratterizzato da ordinati oliveti, ampi vigneti, vasti seminativi a frumento e sporadici frutteti. Numerosi sono anche i campi coltivati a ortaggi, soprattutto in prossimità del centro urbano. Il territorio, prevalentemente pianeggiante, segue un andamento altimetrico decrescente da ovest a est, mutando progressivamente dalle lievi cresse collinose occidentali (propaggini del subappennino) alla più regolare piana orientale, in corrispondenza del bacino del Candelaro. Il sistema insediativo si sviluppa sulla raggiera di strade che si dipartono da San Severo verso il territorio rurale ed è caratterizzato principalmente da masserie e poderi.

3.1. La valenza ecologica del Tavoliere

Con la Valenza Ecologica si intende valutare la rilevanza ecologica dello spazio rurale pendendo in considerazione essenzialmente 4 parametri:

- la presenza di elementi naturali ed aree rifugio immersi nella matrice agricola (fi lari, siepi, muretti a secco e macchie boscate);
- la presenza di ecotoni;
- la vicinanza a biotopi;
- la complessità e diversità dell'agroecosistema (intesa come numero e dimensione degli appezzamenti e diversità colturale fra monocoltura e policoltura).

La valenza ecologica è medio-bassa nell'alto tavoliere, dove prevalgono le colture seminatrici

marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico.

L'agro-ecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso tavoliere fra Apricena e Cerignola, compresi i comuni in oggetto, **per la presenza di aree agricole intensive** con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui, per poi aumentare (valenza ecologica da medio bassa a medio alta) in prossimità dei corsi d'acqua principali rappresentati del Carapelle, del Cervaro e soprattutto dall'Ofanto. La matrice agricola ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. La pressione antropica sugli agro-ecosistemi del basso tavoliere è notevole, tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati.

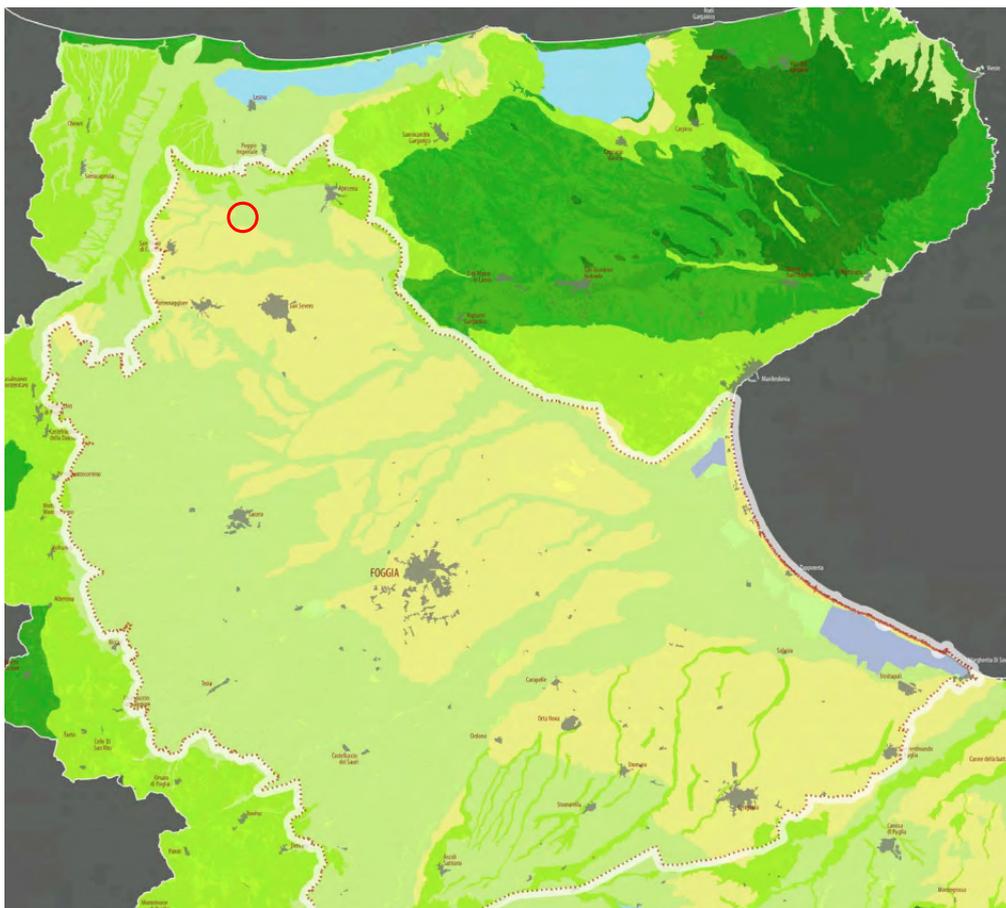


Illustrazione 3.1: In rosso l'area di Progetto su Carta della Valenza Ecologica (PPTR)

Valenza ecologica massima: corrispondente alle aree boscate e forestali.

Valenza ecologica alta: corrisponde alle aree prevalentemente a pascolo naturale, alle praterie ed ai prati stabili non irrigui, ai cespuglieti ed arbusteti ed alla vegetazione scierofila, soprattutto connessi agli ambienti boscati e forestali. La matrice agricola è sempre intervallata o prossima a spazi naturali, frequenti gli elementi naturali e le aree rifugio (siepi, muretti e filari). Elevata contiguità con ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta in genere diversificato e complesso.

Valenza ecologica medio-alta: corrisponde prevalentemente alle estese aree olivate persistenti e/o coltivate con tecniche tradizionali, con presenza di zone agricole eterogenee. Sono comprese quindi aree coltivate ad uliveti in estensivo, le aree agricole con presenza di spazi naturali, le aree agroforestali, i sistemi colturali complessi, le coltivazioni annuali associate a colture permanenti. La matrice agricola ha una sovente presenza di boschi, siepi, muretti e filari con discreta contiguità a ecotoni e biotopi. L'agroecosistema si presenta sufficientemente diversificato e complesso.

Valenza ecologica medio bassa: corrisponde prevalentemente alle colture seminative marginali ed estensive con presenza di uliveti persistenti e/o coltivati con tecniche tradizionali. La matrice agricola ha una presenza saltuaria di boschi residui, siepi, muretti e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni, e scarsa ai biotopi. L'agroecosistema, anche

senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data l'assenza (o la bassa densità) di elementi di pressione antropica.

Valenza ecologica bassa o nulla: corrisponde alle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette. La matrice agricola ha pochi e limitati elementi residui ed aree rifugio (siepi, muretti e filari). Nessuna contiguità a biotopi e scarsi gli ecotoni. In genere, la monocoltura coltivata in intensivo per appezzamenti di elevata estensione genera una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato.

Arete ad alta criticità ecologica: corrisponde prevalentemente alla monocoltura della vite per uva da tavola coltivata a tendone, e/o alla coltivazione di frutteti in intensivo, con forte impatto ambientale soprattutto idrogeomorfologico e paesaggistico-visivo. Non sono presenti elementi di naturalità nella matrice ed in contiguità. L'agroecosistema si presenta con diversificazione e complessità nulla.

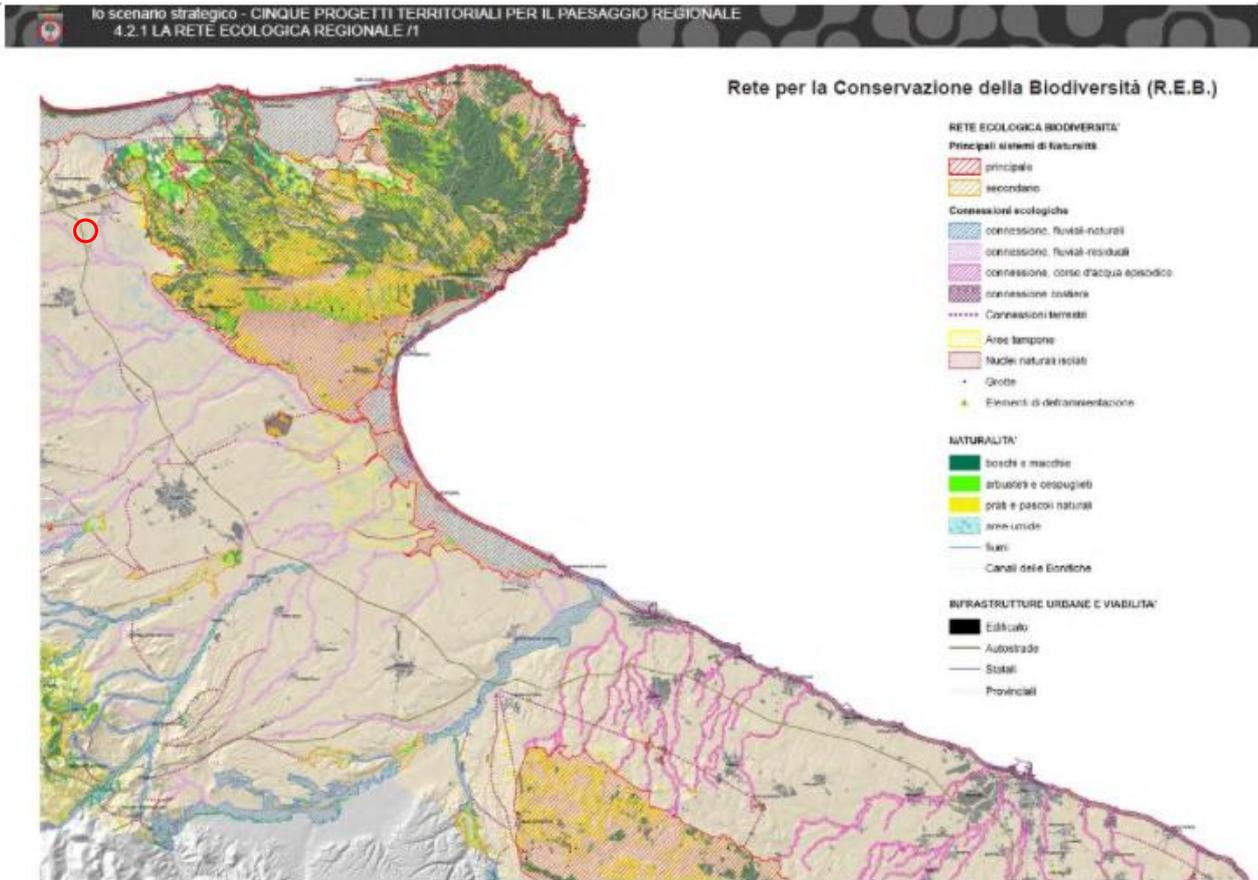


Illustrazione 3.2: Rete per la Conservazione della Biodiversità (R.E.B.)

Secondo il PPTR, i territori di Apricena presentano zone con Valenze ecologiche basse o nulle: in corrispondenza delle aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi quali orticole, erbacee di pieno campo e colture protette. La matrice agricola ha pochi e limitati elementi residui ed aree rifugio (siepi, muretti e filari). Nessuna contiguità a biotopi e scarsi gli ecotoni. In genere, la monocultura coltivata in intensivo per appezzamenti di elevata estensione genera una forte pressione sull'agroecosistema che si presenta scarsamente complesso e diversificato.

Dall'analisi dei vincoli PPTR riportati in Figura 7 a scala 1:125.000 risulta che, nei comuni oggetto di intervento, non sono presenti contesti naturalistici rilevanti, Parchi e riserve (BP 142 F) e Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP: aree umide e vincolo idrogeologico) che coincidono con le aree SIC e ZPS a chilometri di distanza. Altre aree naturali quali Boschi, Pascoli (BP 142 I, UCP: pascoli naturali e formazioni arbustive) sono del tutto assenti nell'area di progetto, fatta eccezione per qualche formazione arbustiva rada presente lungo i corsi d'acqua o nello specifico all'interno delle Marane.

4. GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO

La distribuzione della superficie territoriale, in funzione della sua destinazione d'uso, costituisce un dato fondamentale per individuare e quantificare le pressioni che sono esercitate sul territorio e sulla copertura vegetale.

La carta dell'uso del suolo evidenzia sia l'attuale utilizzo delle aree ricadenti nell'ambito territoriale esteso che la politica di sfruttamento (spesso indiscriminato) delle risorse naturali operato dall'uomo. I principi dello sviluppo degli ecosistemi incidono notevolmente sui rapporti tra uomo e natura perché le strategie della "protezione massima" (cioè cercare di raggiungere il mantenimento massimo della complessa struttura della biomassa), che caratterizzano lo sviluppo ecologico, sono spesso in conflitto con lo scopo dell'uomo il "massimo di produzione" (cioè cercare di raggiungere una resa il più possibile alta). Il riconoscere la base ecologica di questo conflitto tra l'uomo e la natura è il primo passo per una razionale politica dell'uso delle risorse naturali.

L'insieme suolo/sottosuolo svolge varie funzioni sia in termini ambientali che in termini di valore economico e sociale, pertanto deve essere protetto, in quanto risorsa, da ogni forma di degrado immediato o futuro.

Le funzioni principali del suolo sono quelle qui di seguito riportate:

- funzione "*portante*": il suolo sostiene il carico degli insediamenti e delle infrastrutture;
- funzione "*produttiva*": il suolo influisce notevolmente sulla produttività agricola ovvero sulla produzione di cibo e materie prime vegetali. Il suolo svolge un ruolo importante per il suo contenuto di acqua e di microrganismi che trasformano i nutrienti in forme utilizzabili per le piante;
- funzione di "*regimazione dei deflussi idrici*": il suolo regola e divide i flussi idrici in superficiali o di infiltrazione;
- funzione di "*approvvigionamento idrico*" dei serbatoi idrici sotterranei;
- funzione di "*rifornimento di risorse minerarie ed energetiche*": le formazioni geologiche costituiscono una riserva naturale di risorse minerarie ed energetiche;
- funzione di "*assimilazione e trasformazione degli scarichi solidi, liquidi ed aeriformi*": il suolo è una specie di filtro biologico in quanto i processi che si svolgono al suo interno esercitano un effetto tampone sul deterioramento della qualità delle acque, dell'aria e del clima globale;
- funzione "*estetico paesaggistica*": il suolo ha una funzione estetico-paesaggistica che costituisce una risorsa non rinnovabile;
- funzione di "*spazio*" ad una stessa area non si possono attribuire più funzioni come ad esempio discarica e coltivo. E' fondamentale conoscere la "vocazione" del suolo ovvero la capacità d'uso e la vulnerabilità nei confronti dei vari agenti degradanti.

Il sistema ambientale di area vasta che caratterizza il territorio oggetto di intervento

(macroecosistema) comprende al suo interno le seguenti unità ecosistemiche principali:

- ecosistema naturale (boschi - macchia mediterranea - gariga - pseudo-steppa - pascolo naturale, reticoli fluviali).
- agro-ecosistemi (coltivi);
- ecosistema edificato o urbano (centro urbano, insediamenti abitativi, infrastrutture lineari e puntuali).

Al fine dell'individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l'ambito territoriale si è partiti dalla predisposizione della carta dell'uso del suolo. In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata ed in funzione della scala di definizione, l'esistenza o meno di aree ancora dotate di un rilevante grado di naturalità (relitti di ambiente naturale e/o seminaturale) al fine di valutare la pressione antropica in atto ovvero il livello di modificazione ambientale già posto in essere dall'azione antropica sull'ambiente naturale originario, sia in termini quantitativi che qualitativi; quanto sopra anche al fine di una prima identificazione delle risorse naturali presenti nell'ambito territoriale.

Dell'ambito territoriale esteso si sono individuate (secondo quella che costituisce la classificazione dell'uso del suolo più ricorrente nella letteratura specialistica di settore) cinque tipologie di utilizzo che si suddividono ciascuna in ulteriori sottoclassi come di seguito descritto:

- superfici artificiali;
- superfici agricole utilizzate;
- superfici boscate ed altri ambienti naturali;
- ambiente umido;
- ambiente delle acque.

La conoscenza dell'uso del suolo è stata possibile consultando la banca dati della Regione Puglia in scala 1:5.000 Corine Land Cover 4° livello.

Nel 1985 il Consiglio delle Comunità Europee, con la Decisione 85/338/EEC, ha varato il programma CORINE (COoRdination of INformation on the Environment) per dotare l'Unione Europea, gli Stati associati e i paesi limitrofi dell'area mediterranea e balcanica di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente.

Il sistema di nomenclatura adottato per I&CLC2000, coincidente con quello di CLC90, si articola in tre livelli con approfondimento crescente per un totale di 44 classi al terzo livello, 15 al secondo e 5 al primo. Nella base dati CLC non sono ammessi codici diversi dai 44 ufficiali, così come non sono accettate aree "non classificate".

4.1. L'ecomosaico dell'area di intervento

Il sistema ambientale di area vasta che caratterizza il territorio oggetto di intervento (macroecosistema) comprende al suo interno le seguenti unità ecosistemiche principali:

- ecosistema naturale (boschi - macchia mediterranea - gariga - pseudo-steppe - pascolo naturale, reticoli fluviali).
- agro-ecosistemi (coltivi);
- ecosistema edificato o urbano (centro urbano, insediamenti abitativi, infrastrutture lineari e puntuali).

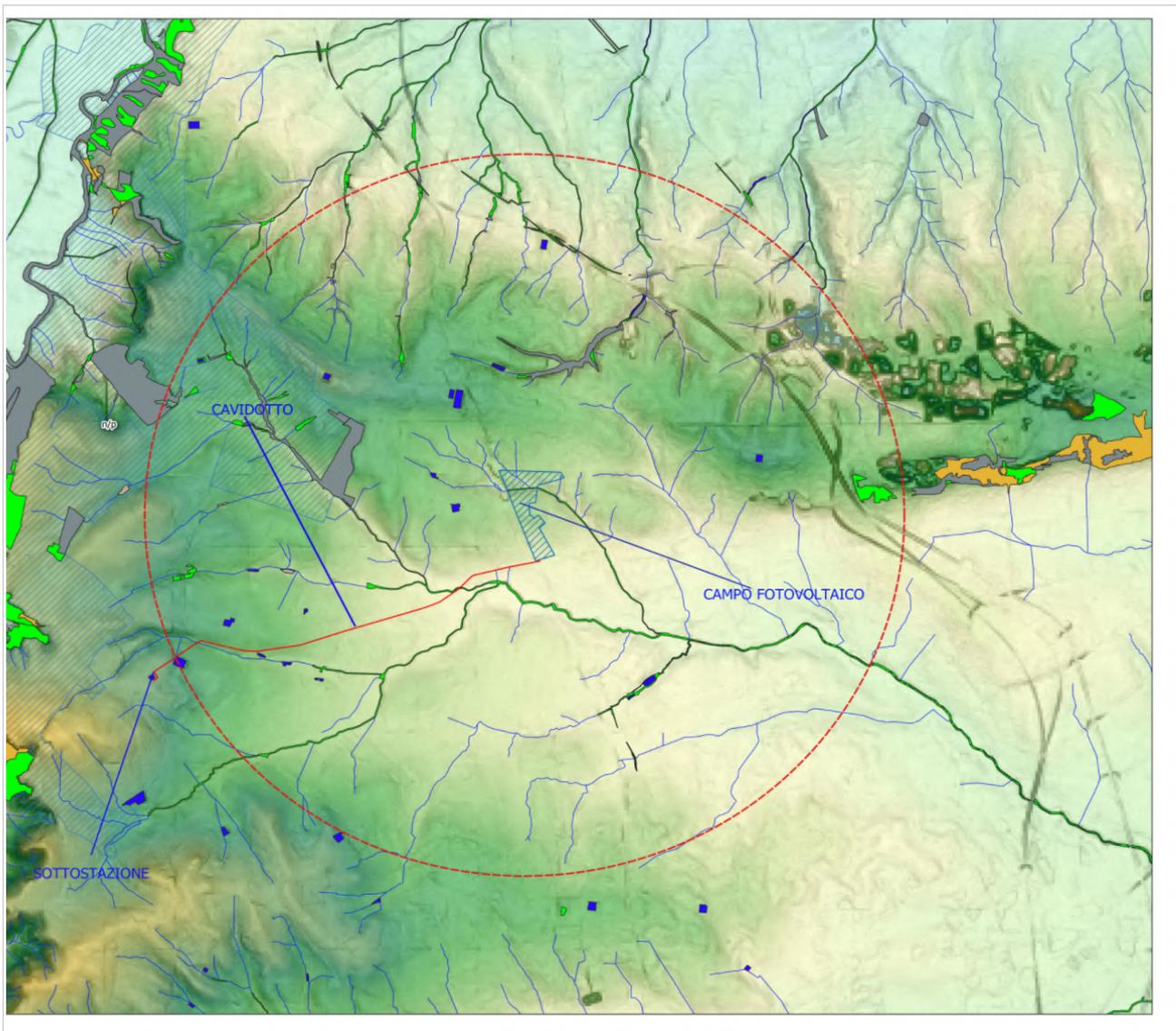


Illustrazione 4.1: Mappa delle sole aree naturali presenti in un buffer di 5 Km (in rosso) dall'impianto (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A4 dell'elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA).

4.1.1. Ecosistema naturale

Si evidenzia che nel territorio comunale l'unità ecosistemica naturale, a causa dell'elevata antropizzazione dei luoghi, è notevolmente ridotta rispetto alla sua configurazione originaria ed è relegata soprattutto in aree che per orografia o per tipo di suolo sono difficilmente coltivabili.

Nel corso degli anni l'ecosistema naturale originario è stato sostanzialmente e quasi irreversibilmente trasformato, dai numerosi disboscamenti, con i quali è stata eliminata una grande quantità di comunità vegetali naturali, e dal dissodamento e la messa a coltura dei terreni (pratica dello spietramento), dal pascolo e dagli incendi (anche dalle ristoppie).

L'uso del suolo ha determinato nel corso degli anni un consumo di aree naturali sia con riferimento all'attività agricola che con riferimento alla realizzazione degli insediamenti residenziali e/o produttivi (masserie, seconde case, viabilità ecc).

La superficie dell'habitat naturale a disposizione delle specie presenti è alquanto limitata in considerazione soprattutto della limitata superficie complessiva delle aree naturali e della loro notevole frammentazione.

La frammentazione di questi ambienti naturali ha prodotto una serie di aree naturali relitte, circondate da una matrice territoriale strutturalmente diversa (agroecosistema e/o ecosistema antropico), dove risulta molto accentuato peraltro l'effetto margine ovvero una diversificazione delle comunità animali e vegetali originarie tipiche delle aree naturali.

La frammentazione di questi ambienti naturali, ad opera dell'antropizzazione, ha modificato la continuità ambientale originaria.

L'alterazione delle condizioni ecologiche all'interno degli habitat naturali ha comportato un aumento delle difficoltà di sopravvivenza (diminuzione del dominio vitale, impedimento dei movimenti dispersivi e delle migrazioni, induzione di locali estinzioni di popolazioni frammentate), soprattutto delle specie più vulnerabili.

L'azione antropica, mutando i caratteri degli habitat naturali, ha provocato la scomparsa sia di aree naturali con elevata biodiversità sia di numerose specie animali; in particolare di quelle specie vegetali e/o di ambienti quali i boschi oggi sostituiti dalle colture estensive e/o intensive (dove vengono utilizzate elevate dosi di concimi ed anticrittogamici) e/o da specie vegetali non autoctone e persino "esotiche" (localizzate soprattutto nelle aree di pertinenza delle residenze diffuse nell'agro).

Oltre alla distribuzione e/o al degrado dei boschi di vegetazione autoctona (roverella, leccio), anche le nuove specie vegetali introdotte hanno pertanto comportato l'incapacità, per alcune specie animali, di nutrirsi (foglie, bacche, fiori) e/o di trovare un habitat consono per la riproduzione.

In tale situazione rimane pertanto la possibilità di alimentazione, e quindi di vita, soprattutto per le specie animali cosiddette "opportunistiche migratorie" (volpe, topo comune, avifauna).

Complessivamente il territorio non possiede una rilevante importanza ecologico-ambientale, pur rilevandosi la presenza di siti e/o biotopi di particolare valore dal punto di vista naturalistico

e/o scientifico, quali i torrenti che attraversano buona parte del territorio comunale e rappresentano dei veri e propri "corridoi ecologici". Tra tutti il Torrente Candelaro nei pressi dell'area di impianto, anche se di non particolare importanza in questo tratto iniziale, rappresentano l'unico sito più rappresentativo. Molto più distante, a più di 6,5 Km ad ovest, è presente il Fiume Fortore importantissimo anello di connessione con le aree interne del Molise e della Daunia. Ancora a più di 8 km a nord il Lago di Lesina, oltre ad essere un'area umida importante per la presenza delle specie animali rappresenta anche un anello di connessione con tutte le aree umide presenti lungo la costa pugliese utilizzate dall'avifauna sia per gli spostamenti migratori che per la nidificazione.



Illustrazione 4.2: A nord-ovest si intravedono le incisioni vallive del Fiume Fortore e a nord il lago di Lesina, gli unici due direttori di connessione principale nella zona.

Il mantenimento di un'efficiente rete ecologica è considerato uno degli strumenti più importanti per la conservazione della biodiversità, una rete ecologica dipende dall'utilizzazione e dalla connessione spaziale tra porzioni di territorio più o meno intatte o degradate che permettano un flusso genetico variabile in intensità e nel tempo, può essere considerata come un sistema di mantenimento e di sopravvivenza di un insieme di ecosistemi.

Le reti ecologiche ben strutturate conservano la biodiversità anche in un territorio soggetto a moderate pressioni antropiche, in quanto le metapopolazioni riescono a mantenere un sufficiente grado di libertà di movimento.

Dal punto di vista ecologico le aree boscate e/o a macchia, gli ambienti umidi (reticolo fluviale, torrenti, ecc.) unitamente alle aree a pseudosteppa ed alle aree interessate dai SIC, distanti dall'area di progetto più di circa 4 Km, presentano una maggiore importanza dal punto di vista ecologico ed un maggiore grado di biodiversità e quindi una maggiore sensibilità ambientale (habitat puntiformi, habitat rari).

Meno importanti dal punto di vista ecologico risultano invece le aree a coltivo molto sviluppate nel territorio, come anche quelle edificate.

L'ambito territoriale presenta pressione antropica soprattutto dovuta alla presenza di urbanizzazioni ed infrastrutture ed all'attività agricola; pertanto le aree naturali e/o seminaturali, ancora presenti in maniera sia pur residuale, posseggono complessivamente una capacità di carico non sufficientemente elevata ovvero l'equilibrio dell'ecosistema naturale e/o seminaturale presenta caratteri di criticità abbastanza significativi.

In sintesi nell'ambito territoriale di area vasta si rileva la presenza di ecosistemi di particolare valore sul piano scientifico e naturalistico, ma anche la presenza di aree dotate di minore e/o irrilevante grado di naturalità che comunque configurano ecosistemi, tra loro diversificati. Le residue aree naturali risultano in equilibrio instabile stante il rilevante grado di pressione antropica che attualmente si riscontra sulle stesse ad opera dell'ecosistema antropico ovvero urbano e dell'agroecosistema.

L'ecosistema che si riscontra ha mutato quindi, nel corso degli anni, la sua configurazione originaria passando da un ecosistema prettamente naturale terrestre ad uno agro-ecosistema che sta cedendo il passo all'ecosistema edificato ovvero all'ecosistema urbano.

4.1.2. Agroecosistema

Nel corso degli anni l'ecosistema naturale originario è stato sostanzialmente e quasi irreversibilmente trasformato, dai disboscamenti con i quali è stata eliminata una grande quantità di comunità vegetali naturali e soprattutto dal dissodamento e dalla messa a coltura dei terreni (pratica dello spietramento), dal pascolo e dagli incendi (anche dalle ristoppie).

Tale fenomeno ha comportato l'eliminazione della biodiversità che prima caratterizzava gli ambienti naturali ed ha introdotto la monotonia biologica dei coltivi che hanno risparmiato solo ed esclusivamente gli ambiti territoriali non coltivabili in quanto non facilmente accessibili per caratteristiche orografiche e/o non fertili per le caratteristiche del tipo di suolo e/o perché interessati da torrenti.

Dal punto di vista ecologico l'agroecosistema non riveste pertanto un ruolo molto importante in quanto trattasi di un ambiente non naturale e quindi possiede una capacità di carico

sicuramente maggiore rispetto alle aree naturali, in quanto meno sensibile dal punto di vista ambientale.

Sul territorio si rileva una diffusa coltivazione di tipo intensivo che ha già prodotto degli effetti significativi di segno negativo di tipo diretto e/o indiretto sulle risorse non rinnovabili (suolo, acqua, naturalità ecc.). L'agricoltura estensiva invece, laddove localizzata in adiacenza alle aree naturali, può comunque ancora svolgere nel territorio di cui trattasi un ruolo significativo di zona tampone ("buffer zone") ovvero di protezione della naturalità ovvero di protezione della cosiddetta "rete ecologica", permettendo di evitare la degradazione ulteriore dei siti con elevata valenza ecologica che permettono gli scambi di individui di una determinata specie tra aree critiche.

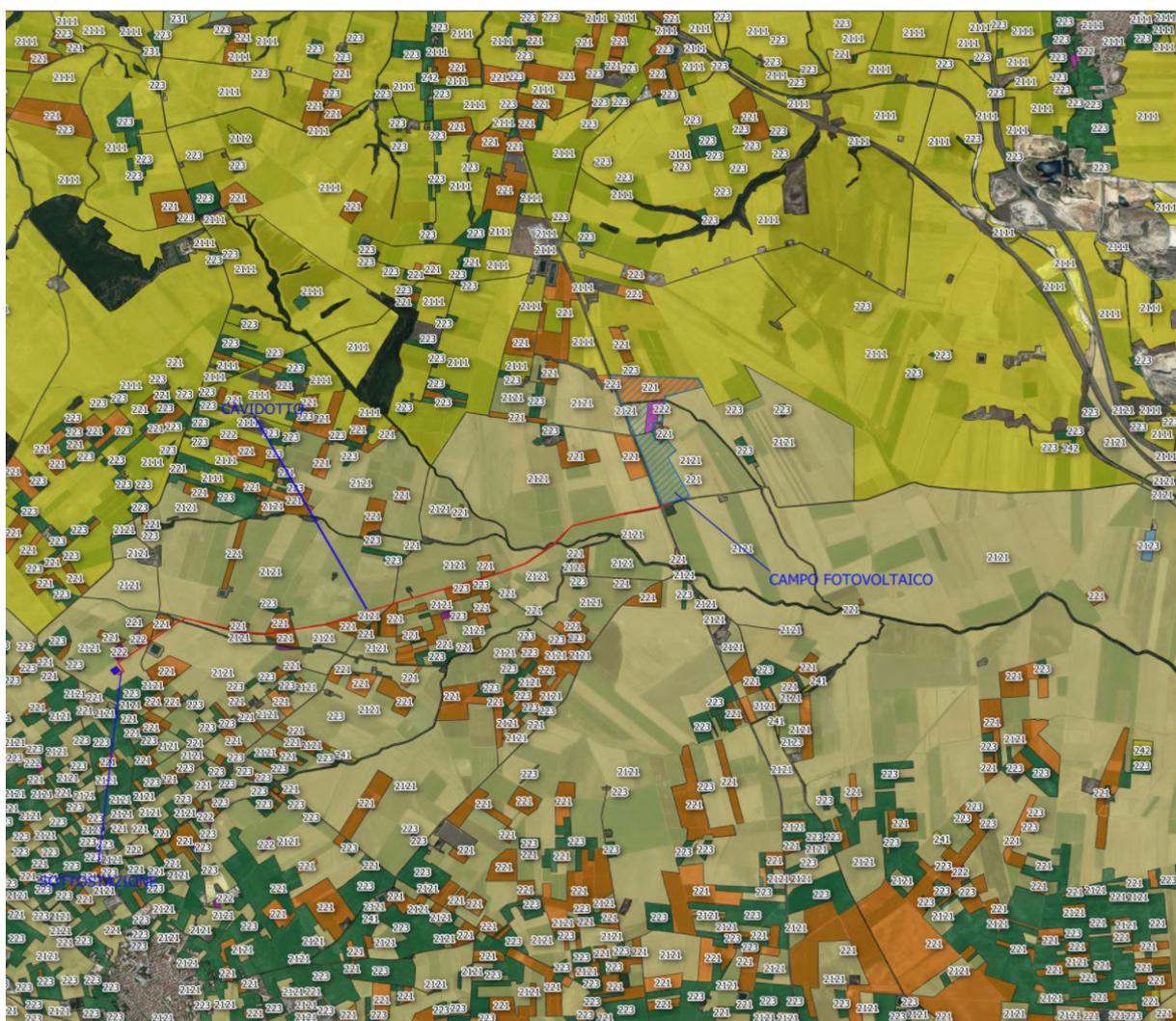


Illustrazione 4.3: Mappa delle aree agricole (per una visione di maggior dettaglio della mappa si rimanda alla mappa A3 dell'elaborato B4HXL97_4.2.10_1_2_AllegatiSIA)

4.1.3. Ecosistema antropico

Lo sviluppo incontrollato e tentacolare degli agglomerati urbani (sprawling urbano) trasforma voracemente spazi naturali o semi-naturali in zone frammentate e depauperate della loro specificità ambientale.

Così come in precedenza evidenziato nel paragrafo relativo alla componente ambientale suolo nel territorio comunale si evidenzia la presenza del fenomeno dello "sprawl" ; ovvero si leggono gli effetti del modello insediativo dello sviluppo diffuso che ormai interessa vaste porzioni di territorio.

L'abitato di Stornarella e Orto Nova mostra già i segni del predetto modello insediativo diffuso dove il consumo di quantità di territorio da parte degli insediamenti e delle infrastrutture extraurbane avviene ormai a velocità vertiginosa. A causa degli effetti incontrollati sulla qualità ambientale di vaste porzioni di territorio, quali la frammentazione e l'isolamento di ambiti naturali e di pregio paesistico, questo modello di sviluppo viene spesso identificato come uno dei principali fattori di insostenibilità ambientale.

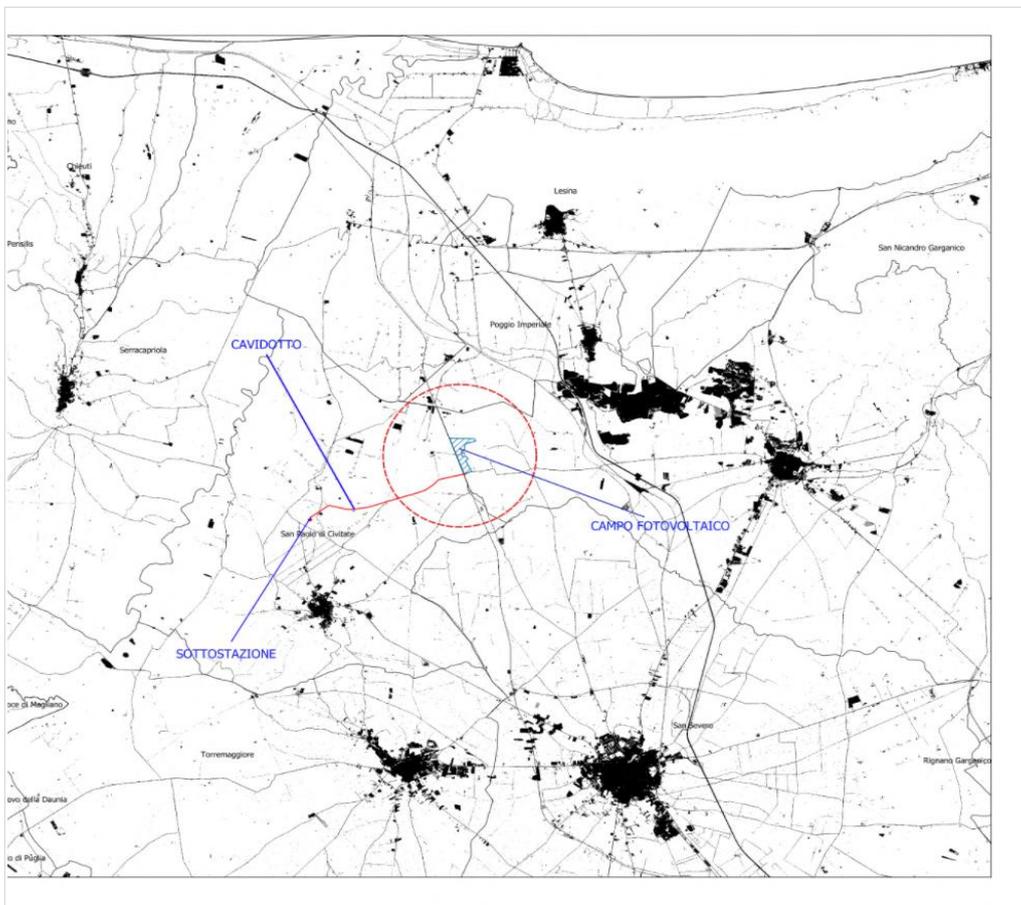


Illustrazione 4.4: Mappa delle aree urbanizzate

5. GLI ELEMENTI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO AGRARIO DEL SITO DI PROGETTO E IN UN AREA DI 500 METRI

5.1. Uso del suolo attuale

Al momento dei rilievi, all'interno del sito di progetto erano presenti monocolture erbacee (frumento duro, semi, granella), a rotazione con legumi (fave) e specie ortiva (nello specifico asparago e cavolfiore). La coltura dominante è quella del frumento duro (*Triticum durum*), che è una pianta erbacea della famiglia delle Poaceae; è un frumento tetraploide, largamente coltivato per la trasformazione in semola.

Sui bordi del terreno interessato dall'intervento e dove si estende il cavidotto interrato, vi è invece una buona presenza di infestanti misti a specie dello stesso cultivar delle piantagioni limitrofe che si sono susseguite negli anni a seguito delle rotazioni colturali.

Il cavidotto interrato invece correrà lungo le strade esistenti e non interesserà terreni agricoli fino all'allaccio alla sottostazione di trasformazione, tramite la realizzazione di una cabina utente ubicata in una particella interessata già dalla futura presenza della stazione Terna autorizzata.

E' bene sottolineare che sul terreno che ospiterà l'impianto e le opere di allaccio alla Stazione di Trasformazione non risultano presenti altre piante ed alberi di rilevante interesse agronomico ne piante ed alberi di interesse naturalistico o ornamentale.

In particolare le aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico e annessi opere accessorie sono attualmente tutte coltivate come seminativi e ortaggi.

Seminativi produttivi nell'area del campo fotovoltaico



Illustrazione 5.1: Ortaggi coltivati nel sottocampo nord a maggio 2020



Illustrazione 5.2: Vista a 180° della coltivazione cerealicola nel sottocampo sud a maggio 2020 (PF1)



Illustrazione 5.3: Seminativi oggetto di intervento per la realizzazione della cabina utenza utente.

Essenze forestali

Sostanzialmente assenti le specie a portamento arboreo diverse dagli olivi, se non un piccolo nucleo rappresentata da piante di eucalipto (*Eucalyptus globulus*) nella pertinenza della Masseria Pozzilli nei pressi del parco in proposta e non interessate dall'intervento o, lungo il fosso che divide i due sottocampi, con presenza di elementi a portamento arboreo anche qui caratterizzati soprattutto da

da Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), robinia (*Robinia pseudoacacia* L), rovi e alcuni elementi arborei di origine ripariale. Il fosso all'interno del parco fotovoltaico rientra in un'ampia zona di rispetto che non sarà interessata da installazione dei pannelli ma da una piantagione di



Illustrazione 5.4: Eucalipti contornati da un filare di olivi.

carrubo per la produzione di miele (si veda relazione inerente il progetto integrato di agri

voltaico). Non esistono alberi che rientrano tra quelli considerati monumentali.



*Illustrazione 5.5: eucalipto (*Eucalyptus globulus*) che popolano il fosso che divide i due sottocampi fotovoltaici.*

Come detto, l'impianto non interessa i filari di olivo perimetrali al parco fotovoltaico utilizzati come frangivento per le colture e solo in aree esterne vi sono oliveti maturi e giovani e vigneti a tendone e filare.

Oliveti perimetrali



Illustrazione 5.6: Sullo sfondo, oltre il fosso si intravedono vitigni a filare, tendone e oliveti giovani.



Illustrazione 5.7: Oliveto perimetrale alle particelle interessate dall'installazione dell'impianto che non saranno rimossi.

Vigneti

Per quanto concerne la viticoltura, nell'agro di Apricena e San Paolo di Civitate, sono presenti molti vigneti destinati alla produzione di uva da vino e/o da tavola. Oltre a vigneti adulti sono presenti nuovi impianti allevati sia a spalliera che a tendone ma nessuno al momento è interessato dalle opere.



Illustrazione 5.8: In fondo a NW, quasi a confine con il parco fotovoltaico, si scorgono vitigni a spalliera e tendone.



Illustrazione 5.9: Vitigno giovane nei pressi della cabina di utenza non interessato dall'intervento.

5.2. Elementi caratterizzanti l'area

I seminativi sono un elemento caratterizzante del tavoliere delle Puglie, sebbene là dove ci sono pozzi e quindi acqua, i seminativi si sono trasformati in impianti arborei specializzati, nel nostro caso, di oliveti e vigneti o a colture stagionali in ambito orticolo (cavolfiore, fave, asparago, ecc.). Una volta quest'area era conosciuta come il "Granaio d'Italia" e in queste zone i seminativi erano presenti in maniera prevalente rispetto a tutti gli altri tipi di colture.

Gli oliveti ed i vigneti disegnano geometricamente le aree e le allineano alle strade di accesso poderali o statali. Esistono ancora vigneti adulti o giovani allevati a tendone, tipica forma di allevamento per la produzione di uva da tavola o da vino. Non mancano allevamenti a spalliera utilizzati prevalentemente per le uve da vino ed anche in questo caso gli impianti sono irrigati.

Nelle due aree di studio sono pressoché assenti fabbricati, si rileva in particolare la presenza della "Masseria Pozzilli" nei pressi del parco in proposta e la Masseria Scardazzo (Codice FG001167 Carta dei Beni Culturali) posta a est dell'impianto proposto, a circa 500 m dal limite del parco fotovoltaico e un fabbricato di servizio per la gestione dell'acqua nei pressi dell'area che ospiterà la cabina di utenza.





Illustrazione 5.10: Masseria Scardazzo

Infrastruttura di servizio nei pressi della cabina di utenza



Si segnalano detrattori ambientali quali:

- } Elementi lineari di disturbo del paesaggio quali linee elettriche a traliccio

- } Elementi puntuali di disturbo del paesaggio quali pali eolici, patrimonio culturale in stato di abbandono (a più di 1 Km);
- } Strada statale 16 Adriatica (SS 16) che divide il campo dalla Stazione di Trasformazione.
- } Un altro impianto fotovoltaico a NW della proposta a circa 900 metri.

Riprese dell'esteso parco eolico che contorna il campo fotovoltaico in progetto



Illustrazione 5.11: da sito che ospiterà la cabina di utenza si scorge il parco eolico limitrofo (circa 1 Km) all'impianto fotovoltaico in proposta.

Strada statale 16 Adriatica (SS 16)



6. CONCLUSIONI

Concludendo, i territori di Apricena e San Paolo di Civitate, secondo il PPTR, presentano zone con valenze ecologiche basse o nulle e altre medio basse: esso, infatti, è fortemente legato alle attività agricole, con presenza saltuaria di boschi residui, siepi e filari con scarsa contiguità di ecotoni e biotopi.

L'area di progetto è caratterizzata da una netta predominanza di seminativi irrigui. In entrambi i territori comunali interessati dall'intervento è limitata la presenza di uliveti, vigneti e colture arboree. Sono quasi del tutto assenti lembi di ecosistemi naturali e seminaturali; mentre una minima vegetazione arbustiva si rinviene nel torrente Candelaro e suoi affluenti.

Il parco fotovoltaico ricade in coltivazioni, adiacenti a strade interpoderali e alla SS16 e la sua realizzazione non comporterà lo smottamento del terreno e l'eliminazione così di SAU (Superficie Agricola Utilizzabile) adiacente all'impianto in progetto.

Per la costruzione dell'impianto, verrà utilizzata la viabilità esistente adeguata al trasporto delle componenti impiantistiche. Pertanto non si andrà ad alterare le condizioni ambientali preesistenti.

Dal punto di vista faunistico la semplificazione degli ecosistemi, dovuta all'espansione areale del seminativo, ha determinato una forte perdita di biodiversità che caratterizza il paesaggio agricolo portando alla presenza di una fauna non particolarmente importante ai fini conservativi, rappresentata più che altro da specie sinantropiche (legate all'attività dell'uomo).

Sulla base delle valutazioni sopra espresse si ritiene che tale tipo di impatto possa avere un ruolo del tutto marginale sul paesaggio agrario. Inoltre, né l'impianto né la viabilità utilizzata andranno ad interferire con specie vegetali di pregio.

6.1. Nota integrativa al paragrafo (punto 1.1.1 e 1.1.2 della nota trasmessa dal CTVA dal MiTE n. U.0004088 del 20-06-2022)

L'analisi delle conclusioni effettuato nella prima versione dell'elaborato presentato non teneva volutamente conto del progetto di mitigazione posto in essere per limitare la visibilità dell'impianto (siepe arbustiva/arborea perimetrale descritta nel paragrafo 2.4.2.1.1) e dell'ulteriore impianto arboreo presente tra i due sottocampi (paragrafo 2.4.2.1.2), per una valutazione quanto più oggettiva possibile dell'implicazione paesaggistica del contesto agrario del progetto presentato. Né consegue che le scelte progettuali che hanno portato alla definizione delle aree verdi dentro e fuori l'impianto agri-fotovoltaico, contribuiscono ad annullare gli impatti residuali sotto il punto di vista del paesaggio agrario e determina una "cambiamento" positivo per un contesto agricolo locale fortemente omogeneo ed eccessivamente sfruttato per l'agricoltura estensiva.