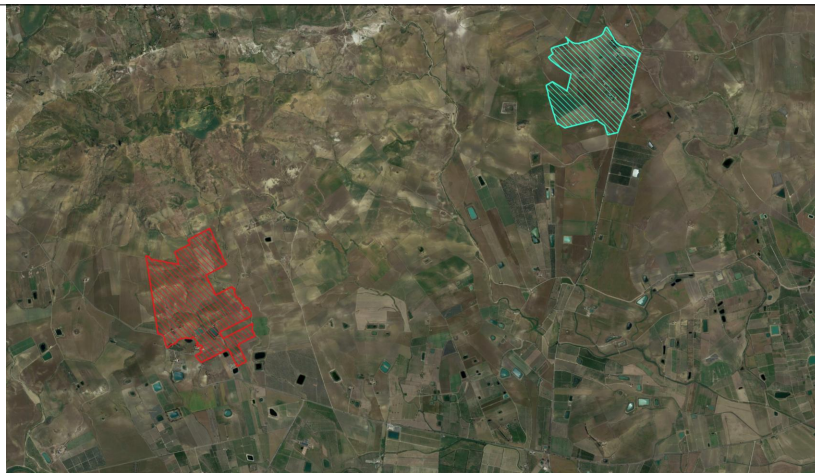




**REGIONE SICILIA
PROVINCIA CATANIA
COMUNE DI RAMACCA**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
DENOMINATO "AGV RAMACCA" E DELLE OPERE DI CONNESSIONE
ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL COMUNE DI RAMACCA (CT)
POT. IMMISSIONE 67,2598 MW - POT. IMPIANTO 75,38388 MWp**

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO AGRONOMICO E AGRIVOLTAICO

Titolo elaborato

Committente



Progettazione



Firme



O.M. Ingegneria & Ambiente S.r.l.
Viale Croce Rossa, 25
90144 - Palermo (PA)
Tel. 0919763933



P04/22	RAMASIS0031A0	P04/Ramacca/SIA/Studio agronomico e agrivoltaico	-	A4	001/125
Commessa	Cod. elaborato	Nome file	Scala	Formato	Foglio

00	20.09.2023	Emissione	MO	FB	AN
Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO MISTO
DI POTENZA 75,38388 MWp
DENOMINATO – AGV RAMACCA –
NEL TERRITORIO COMUNALE DI RAMACCA
IN PROVINCIA DI CATANIA, COMPRENDENTE ANCHE LE OPERE
PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL
COMUNE DI RAMACCA (CT)**

COMMITTENTE: RAMACCA AGRISOLAR SRL

RAMASIS0031A0 - STUDIO AGRONOMICO E AGRIVOLTAICO

Sommario

PREMESSA	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO	4
2. IL PAESAGGIO E GLI ELEMENTI CHE LO CARATTERIZZANO	7
3. STATO DI FATTO E INQUADRAMENTO AGRONOMICICO	9
4. CLIMATOLOGIA.....	14
4.1 Precipitazioni.....	17
4.2 Temperatura.....	18
4.3 Indici bioclimatici.....	20
4.4 Zone fitoclimatiche di Pavari.....	22
4.5 Aree ecologicamente omogenee	23
5. AREE VULNERABILI ALLA DESERTIFICAZIONE IN SICILIA	25
6. LA CAPACITÀ D’USO DEL SUOLO	27
7. INQUADRAMENTO DEL SISTEMA PEDOLOGICO DELL’AREA IN ESAME	32
8. CARTA DELLA CAPACITÀ DI ATTENUAZIONE DEI SUOLI	34
9. L’AGRICOLTURA DEL COMPRESORIO DI CATANIA.....	39
9.1 Olio Extra Vergine di Oliva IGP Sicilia	39
9.2 Olio Extra Vergine di Oliva “Monte Etna” DOP	40
9.3 Arancia Rossa di Sicilia IGP	41
9.4 Pagnotta del Dittaino DOP	42
9.5 Formaggio Piacentinu Ennese DOP	44
9.6 Terre Siciliane IGT.....	45
9.7 Sicilia DOC.....	46
9.8 Pecorino Siciliano DOP	46
10. L’AGRICOLTURA DEL COMPRESORIO DI RAMACCA (CT)	47
10.1 Il comparto agrumicolo	47
10.2 L’anguria	47
10.3 Il Carciofo	47
10.4 Cerealicoltura	48
11. L’AGRIVOLTAICO: ESPERIENZE E PROSPETTIVE FUTURE.....	49
12. AGROMETEOROLOGIA E LA RADIAZIONE SOLARE	52
12.1 Bilancio radiativo:.....	52
13. CONSIDERAZIONI ENERGETICHE RIFERITE AL LAYOUT DI PROGETTO	58

14. INTERPRETAZIONE DEI DATI.....	63
15. L'INERBIMENTO SOTTO I MODULI	64
16. FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE	66
16.1 Elementi arborei nella fascia di mitigazione	67
16.2 Analisi dei costi.....	69
17. GESTIONE SUPERFICIE AGRIVOLTAICA – PIANO COLTURALE.....	70
17.1 Avvicendamento colturale	71
17.2 Leguminose da granella: quadro generale.....	73
17.3 Leguminose da granella: caratteri agronomici.....	76
17.4 Leguminose da granella: analisi costi di impianto	82
17.5 Leguminose da granella: mezzi e attrezzature per la gestione agrivoltaiica	82
18. OPERE DI RINATURALIZZAZIONE IMPLUVI E LAGHETTI.....	85
18.1 Gli arbusti da impiegare negli impluvi.....	92
19. PIANO DI MANUTENZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE	96
20. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA	99
21. AREE DI PROGETTO RISPETTO AI SITI DI INTERESSE COMUNITARIO	100
22. CARTA DEGLI HABITAT IN RELAZIONE ALLE AREE DI IMPIANTO (ISPRA 2018)	102
22.1 L'Habitat 6220*: descrizione e caratteristiche.....	103
22.3 Gli Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes.....	105
23. VALUTAZIONE DELLE UNITÀ FISIOGRAFICHE	107
24. AREE DI IMPIANTO IN RELAZIONE ALLE ROTTE MIGRATORIE.....	110
25. AREE RAMSAR E RES (RETE ECOLOGICA SICILIANA).....	111
26. ZONE DI RIPOPOLAMENTO E CATTURA (ZRC).....	113
27. STUDIO FAUNISTICO.....	114
28. ANALISI DELLE RICADUTE OCCUPAZIONALI	121
29. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	123

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 3/123
---	-----------------------------------	------------------	------------------------

STUDIO AGRONOMICO E AGRIVOLTAICO

PREMESSA

La società RAMACCA AGRISOLAR SRL, in ottemperanza a quanto previsto dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152 del 2006, intende attivare la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale nell'ambito del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale per la realizzazione e l'esercizio di un l'impianto agrivoltaiico in parte ad inseguimento monoassiale ed in parte con strutture fisse, in Contrada Cacocciuletta, nel Comune di Ramacca, in provincia di Catania. La potenza complessiva di picco dell'impianto sarà pari a 75.383,88 MWp, la potenza complessiva di immissione sarà pari a 67.259,80 MW. L'impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta dal gestore della rete Terna S.p.A. (codice pratica: 202100190) e relativa ad una potenza elettrica in immissione pari a 67,2898 MW. Lo schema di collegamento alla RTN prevede il collegamento con cavo interrato a 36 kV di lunghezza pari a circa 12,51 km (misurato a partire dalla Cabina Generale 1) con la sezione a 36 kV fino alla nuova SST Terna. L'impianto agrivoltaiico verrà realizzato su due lotti di terreno siti nel territorio di Ramacca (CT) in Contrada Cacocciuletta per un'area complessiva di circa 199,178 ettari. La società, per il proseguo dell'iter autorizzativo del progetto, ha incaricato il sottoscritto Dott. Agr. Paolo Castelli, iscritto all'albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della provincia di Palermo al n° 1198 Sez. A, di redigere il presente studio tecnico agronomico, ai sensi della L.R. 29/2015 e del paragrafo 15.3 del D.M. 10/09/2010, per meglio comprendere le eventuali criticità e/o interferenze insite nell'inserimento di una tale opera nel contesto ambientale in cui si opera, con riferimento ad aree di pregio agricolo e/o paesaggistico e in relazione alla vocazione stessa del territorio.

La relazione sarà articolata come segue:

- Inquadramento del sistema agronomico dell'area in esame;
- ispezione dei siti (sopralluogo) per analisi stato di fatto e verifica della composizione del top-soil (strato coltivabile);
- analisi delle produzioni agroalimentari dell'area, con particolare riferimento alle eventuali produzioni a marchi comunitari DPC, DOP e/o IGP presenti;
- valutazione delle eventuali interferenze con le attività agricole dell'area e definizione degli eventuali elementi di mitigazione e/o compensazione necessari;
- individuazione delle piante da mettere a dimora lungo il perimetro dell'impianto con funzione di mascheramento (mitigazione visiva);
- studio florofaunistico per la valutazione delle possibili interferenze con le componenti ambientali
- studio fotonico fotosintetico

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO

L'area di sedime su cui sorgerà l'impianto ricade all'interno del territorio comunale di Ramacca in provincia di Catania. Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale e rurale che si collega con la viabilità statale costituita dalla A19 Palermo – Catania, la SS 192 e SS 288 e dalla viabilità provinciale costituita SP 107. Tutte le aree di impianto risultano identificate nel prospetto/piano particellare che fa parte integrante degli elaborati di progetto.



1 - Inquadramento area di intervento

I dati geografici di riferimento dell'impianto AGV Ramacca sono:

Impianto AGV Ramacca 1

- Latitudine = 37°26'25.47"N
- Longitudine = 14°40'47.94"E
- Altitudine = 125 m s.l.m.

Impianto AGV Ramacca 2

- Latitudine = 37°27'52.52"N
- Longitudine = 14°44'3.00"E
- Altitudine = 130 m s.l.m.

Cabina generale 1

- Latitudine = 37°26'3.76"N
- Longitudine = 14°40'53.38"E

- Altitudine = 150 m s.l.m.

Cabina generale 2

- Latitudine = 37°27'40.79"N
- Longitudine = 14°44'17.82"E
- Altitudine = 129 m s.l.m.

La nuova SST a 36 kV sarà ubicata in prossimità del punto di connessione alla RTN, in prossimità della SP182 nel comune di Ramacca (CT) al Foglio 76 P.Ile n. 48, 47, 90, 153, 149, 104, 152, 148, 122, 84, 49, 91, 6.

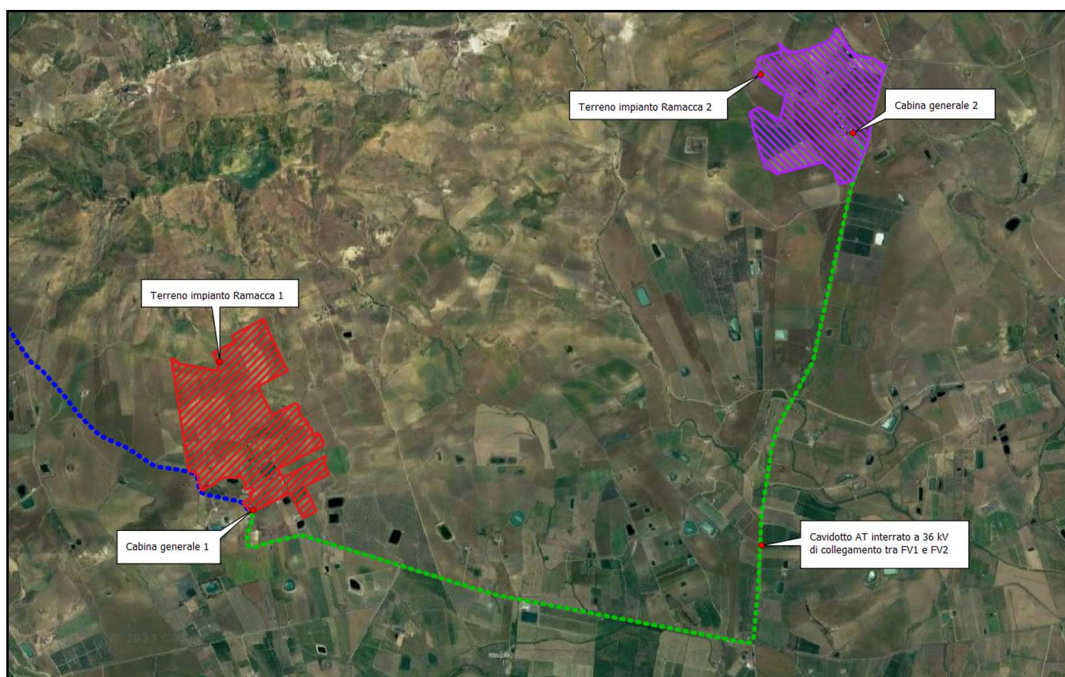
I dati geografici di riferimento della nuova SST Terna sono:

- Latitudine = 37°28'5.93"N
- Longitudine = 14°35'17.23"E
- Altitudine = 230 m s.l.m.

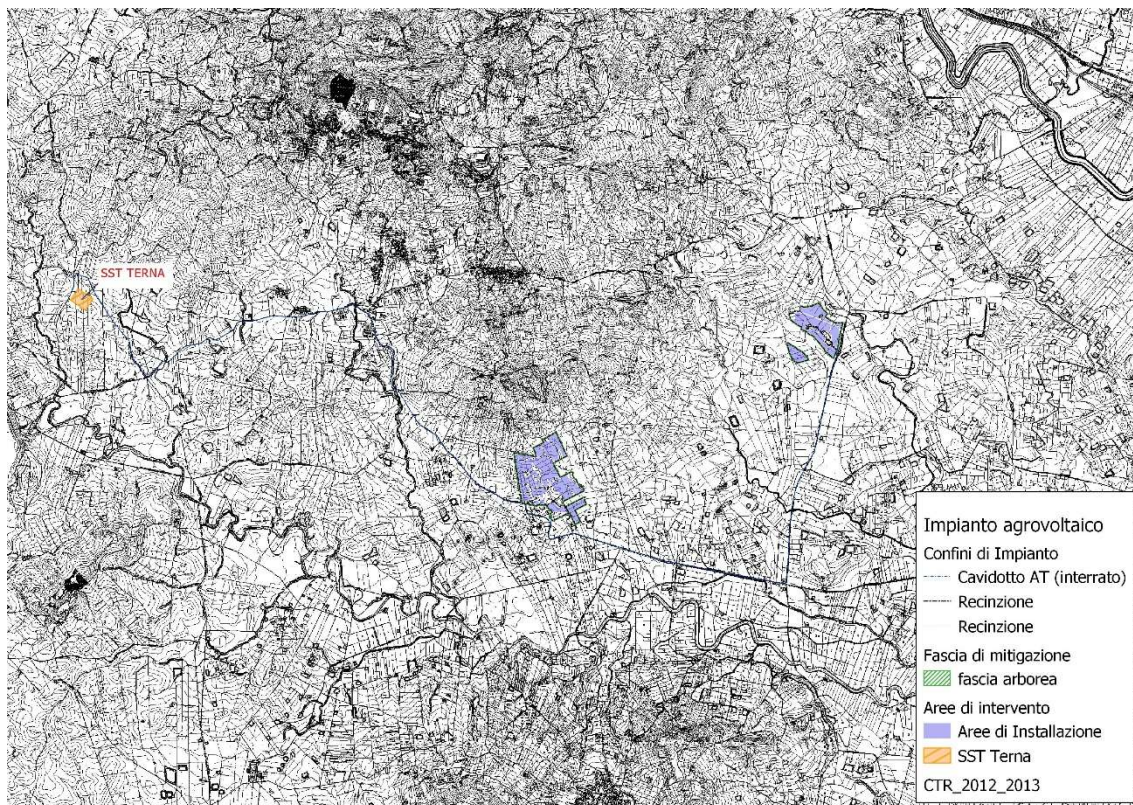
I riferimenti topografici sono:

- Quadro d'unione IGM – Castel di Iudica – Riquadro n. 269 III NE e – Monte Turcisi – Riquadro n. 269 II NO;
- Carta Tecnica Regionale CTR, scala 1: 10.000, fogli n. 633130 e 633090.

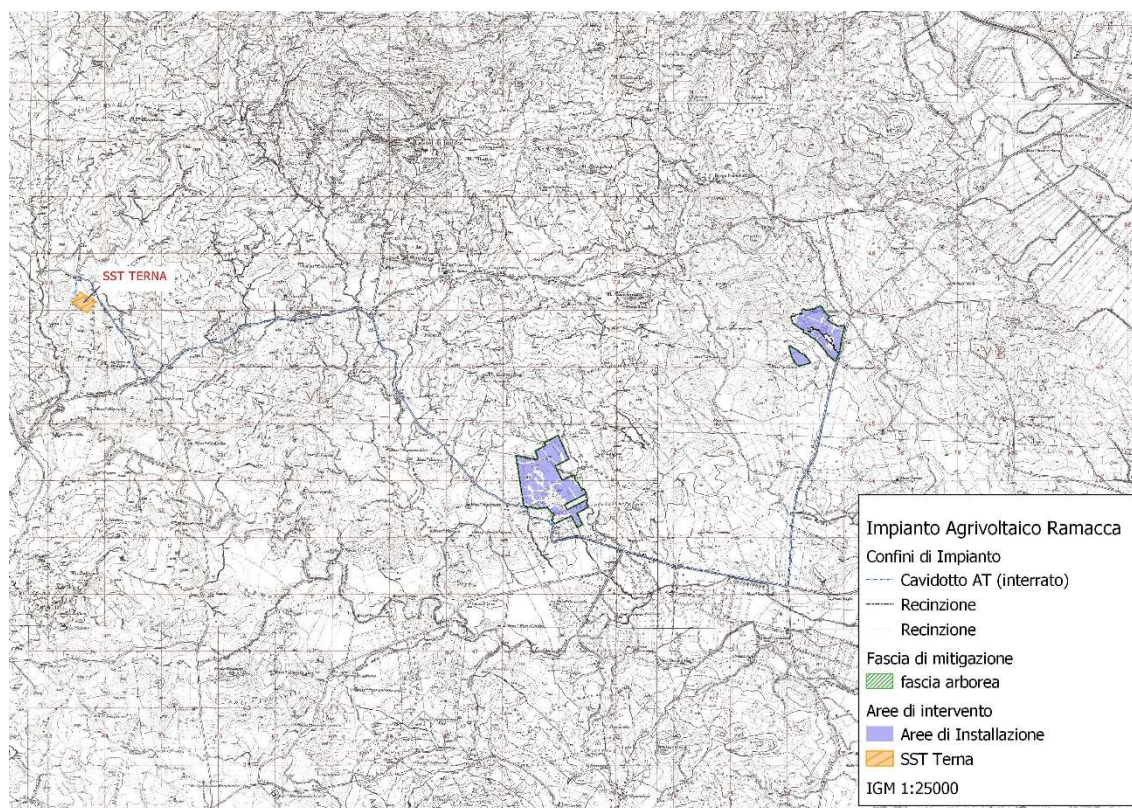
La società RAMACCA AGRISOLAR SRL, per il presente progetto ha in essere contratti preliminari per la costituzione dei diritti reali di superficie e di servitù per i terreni interessati alla realizzazione delle opere di impianto per un'area di circa 199,178 ettari. Di seguito viene riportato il prospetto relativo alla suddivisione delle superfici secondo le Linee Guida Mite 2022 e in riferimento alla norma CEI 82.93.



2 - Inquadramento impianto su ortofoto



3- Inquadramento impianto su CTR



4- Inquadramento impianto su IGM

Sito [Calcolo Fase 1]					
Sup. contrattualizzata totale	2095700	m^2	209,57	Ha	
Sup. contrattualizzata e utilizzata	1991780	m^2	199,18	Ha	100%
Vincoli esterni alla fascia di mitigazione (es. ex Galasso)	391850	m^2	39,19	Ha	19,67%
Sup. aree di allagamento esterne alla fascia di mitigazione (impluvi)	113821	m^2	11,38	Ha	5,71%
Tare (es. edificio senza buffer)	83782	m^2	8,38	Ha	4,21%
Stot: superficie totale sistema AV	1402327,00	m^2	140,23	Ha	70,41%
Fascia arborea perimetrale	111240	m^2	11,12	Ha	5,58%
Stringa 1 (Tracker)					
N Pannelli	26	n°			
N Sezioni	1	n°			
N Stringa tipo	2400	n°			
Lunghezza Complessiva Stringa	34,2	m			
Larghezza Stringa	2,384	m			
Superficie non utilizzata per attività agricola	195678,7	m^2	19,57	Ha	9,82%
Stringa 2 (Strutture fisse)					
N Pannelli	26	n°			
N Sezioni	1	n°			
N Stringa tipo	1802	n°			
Lunghezza Complessiva Stringa	34,2	m			
Larghezza Stringa	2,384	m			
Superficie non utilizzata per attività agricola	146922,1	m^2	14,69	Ha	7,38%
Ingombri					
Strade	52796	m^2	5,28	Ha	2,65%
Cabina generale + Buffer	280,00	m^2	0,03	Ha	0,014%
Inverter centralizzati + Buffer	2870,00	m^2	0,29	Ha	0,144%
Superficie non utilizzata per attività agricola	55946,0	m^2	5,59	Ha	2,81%
Sn: superficie totale non utilizzata per attività agricola	398546,8	m^2	39,85	Ha	20,01%
Sito [Calcolo Fase 2]					
Spv: superficie totale ingombro impianto AV	55946	m^2	5,59	Ha	2,81%
Stot: superficie totale sistema AV	1402327	m^2	140,23	Ha	70,41%
Sn: superficie totale non utilizzata per attività agricola	398547	m^2	39,85	Ha	20,01%
Sagricola: superficie per attività agricola	1003780	m^2	100,38	Ha	50,40%

5- Ripartizione delle superfici contrattualizzate

2. IL PAESAGGIO E GLI ELEMENTI CHE LO CARATTERIZZANO

Il concetto di paesaggio assume una pluralità di significati, non sempre di immediata identificazione, che fanno riferimento sia al quadro culturale e naturalistico, sia alla disciplina scientifica che ne fa uso. Il paesaggio, infatti, è costituito da forme concrete, oggetto della visione di chi ne è circondato, ma anche dalla componente riconducibile all'immagine mentale, ovvero alla percezione umana. Anche a livello normativo, per molto tempo non è esistita, di fatto, alcuna definizione univoca, poiché sia le leggi n. 1497 del 1939 (beni ambientali e le bellezze d'insieme) e n. 1089 del 1939 (beni culturali) sia la successiva legge n. 431 del 1985 ("legge Galasso") tendevano a ridurre il paesaggio ad una sommatoria di fattori antropici e geografici variamente distribuiti sul territorio. Solo di recente la Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, 2000) e il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. n. 42/2004) hanno definito in modo sufficientemente organico il concetto di paesaggio. L'art. 1 della Convenzione Europea indica che "paesaggio designa una determinata parte del territorio, così

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 8/123
--	-----------------------------------	------------------	------------------------

come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”.

Il codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha fatto proprie le indicazioni della Convenzione Europea e all'art. 131 afferma:

- “per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni;
- la tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili”.

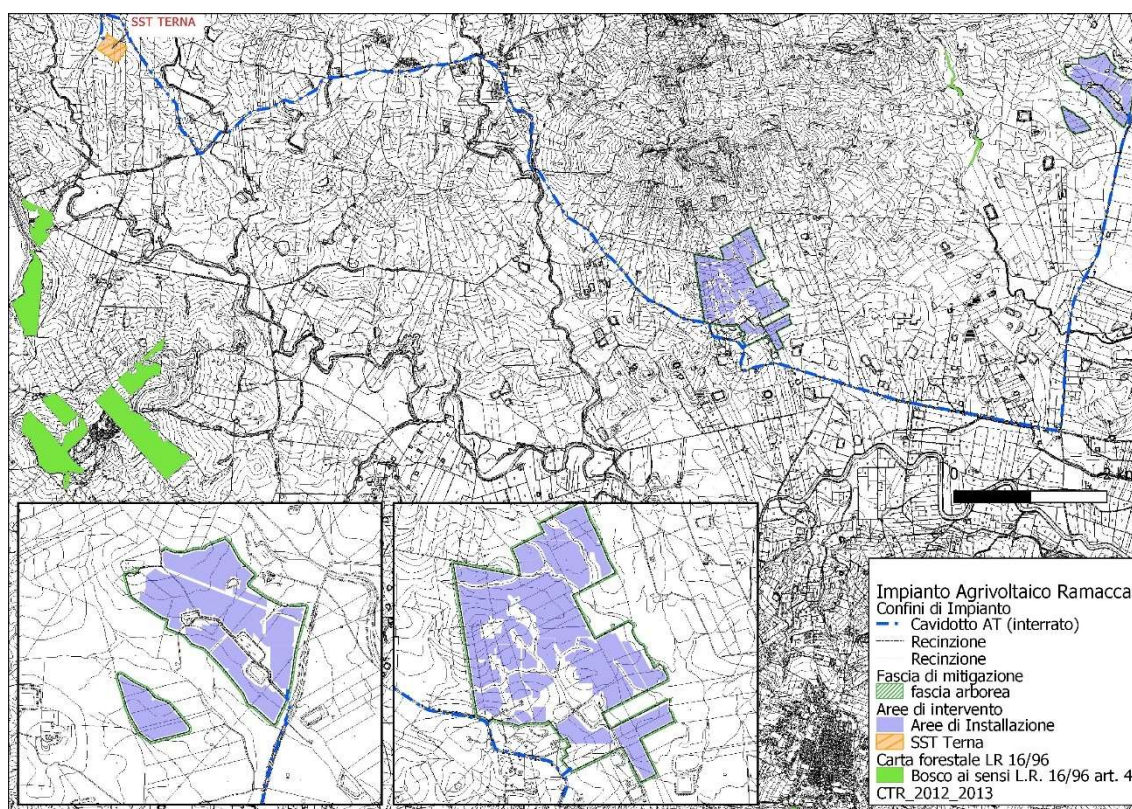
Da queste definizioni si desume che è di fondamentale importanza, per l'analisi di un paesaggio, lo studio dell'evoluzione dello stesso nel corso dei secoli, e l'identificazione delle “parti omogenee”, ovvero delle unità di paesaggio. Per procedere alla valutazione su base storica del paesaggio è, quindi, necessario compiere un'analisi delle categorie principali di elementi che lo costituiscono:

- la morfologia del suolo;
- l'assetto strutturale e infrastrutturale del territorio (presenza di case, strade, corsi d'acqua, opere di bonifica e altri manufatti);
- le sistemazioni idrauliche agrarie, le dimensioni degli appezzamenti;
- le coltivazioni e la vegetazione.

Quest'ultime consentono di individuare anche le già accennate unità di paesaggio, ossia le porzioni omogenee in termini di visualità e percezione in un determinato territorio. Riguardo il valore del paesaggio è necessario distinguere tra valore intrinseco, percepito sulla base di sensibilità innate, e valore dato dalla nostra cultura. I caratteri del paesaggio sono l'unicità, la rilevanza e l'integrità, mentre le qualità possono variare da straordinarie, notevoli, interessanti fino a deboli o tipiche degli ambienti degradati. Fridelvey (1995) ha cercato di riassumere quali siano i fattori che influenzano l'apprezzamento del paesaggio; tra gli attributi del paesaggio che aumentano il gradimento, egli individua la complessità (da moderata ad elevata), le proprietà strutturali di tale complessità (che consentono di individuare un punto focale), la profondità di campo visivo (da media a elevata), la presenza di una superficie del suolo omogenea e regolare, la presenza di viste non lineari, l'identificabilità e il senso di familiarità. La qualità del paesaggio siciliano in talune zone è andata progressivamente peggiorando negli ultimi decenni sia dal punto di vista percettivo che da quello storico-culturale. L'intensità delle alterazioni dell'ambiente naturale è, comunque, legata al grado di fertilità del terreno e alla loro appetibilità dal punto di vista economico: quanto più le condizioni pedoclimatiche e infrastrutturali sono vantaggiose tanto più l'attività antropica manifesta la sua influenza; al contrario nelle situazioni meno favorevoli le attività produttive si riducono o addirittura scompaiono. Le zone trascurate dallo sviluppo industriale e da quello agricolo hanno conservato le loro risorse naturali. Il loro carattere limitante sta nella loro marginalità e frammentarietà.

3. STATO DI FATTO E INQUADRAMENTO AGRONOMICICO

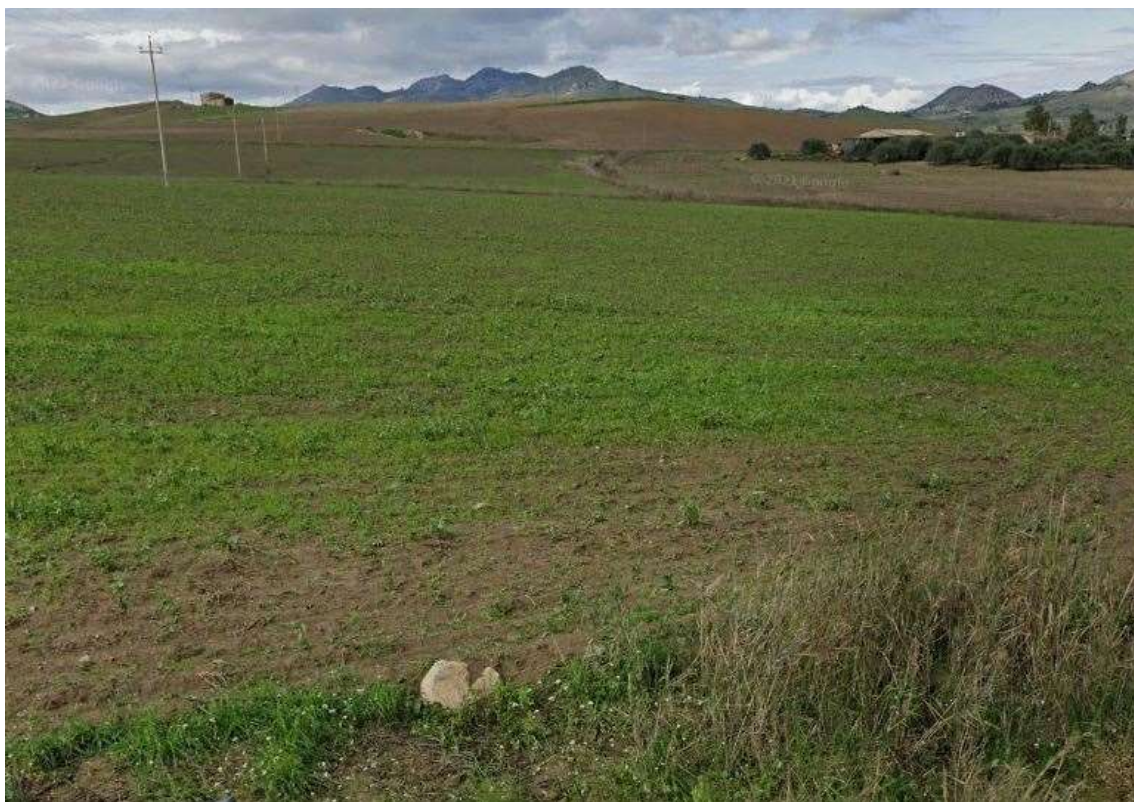
La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto fotovoltaico e alle aree contrattualizzate, risulta costituita dalla predominanza di aree a seminativo a carattere intensivo (grano e orzo principalmente). Considerando come riferimento le zone esterne alle diverse aree di impianto, in un raggio di 1 km si riscontrano lembi di vegetazione arborea di naturale forestale (boschi LR 16/96), con presenza di specie arboree di interesse forestale, tipiche del comprensorio di riferimento quali, Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Miller), *Pinus pinea*, *Cupressus spp.* ed *Eucaliptus spp.*. Sempre all'esterno delle zone interessate dal progetto si rinvengono alcuni appezzamenti gestiti ad oliveto e aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti. Si fa presente che tutte le aree di progetto sono esterne alle zone menzionate e che nella predisposizione del layout sono stati rispettati i buffer di rispetto delle suddette superfici boschive. Inoltre, lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza contemporanea di essenze graminaceae, compositae e cruciferae. Lo strato arbustivo risulta praticamente assente o presente in maniera sporadica e isolata. Su questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti fitosociologici e sinfitosociologici, e conseguentemente, delle successioni vegetazionali che sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono, al livello di disturbo antropico oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, ad aree a coltivazione intensiva.



6- aree di impianto rispetto alla Carta Forestale LR 16/96



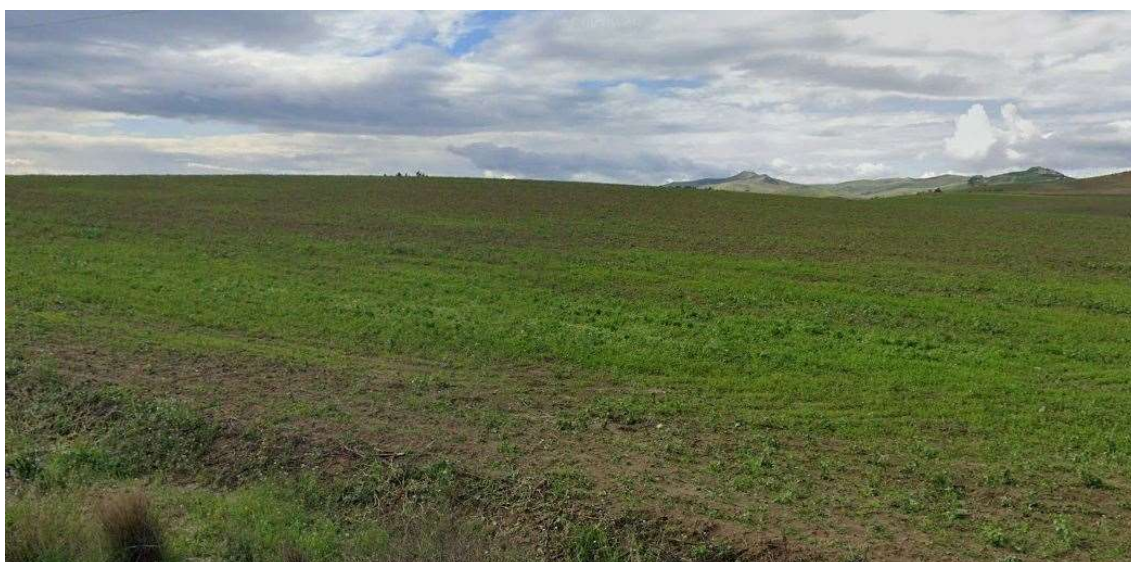
7- report fotografico stato di fatto aree di progetto



8- report fotografico stato di fatto aree di progetto



9- report fotografico stato di fatto aree di progetto



10- report fotografico stato di fatto aree di progetto



11- report fotografico stato di fatto aree di progetto



12- report fotografico stato di fatto aree di progetto



13- report fotografico stato di fatto aree di progetto



14- report fotografico stato di fatto aree di progetto



15- report fotografico stato di fatto aree di progetto

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 14/123
--	----------------------------	-----------	------------------

4. CLIMATOLOGIA

Come specificato in precedenza le aree di impianto risultano distribuite in relazione alla provincia di Catania, comune di Ramacca. Dal punto di vista climatico analizzeremo i vari indici di riferimento della provincia di Catania con indicazioni specifiche relative alla stazione meteorologica di Ramacca.

Il territorio della provincia di Catania, esteso circa 3500 km², è caratterizzato da un forte contrasto fra le aree montane e pedemontane dell'Etna e la vasta pianura alluvionale. Nell'area del cono vulcanico, la cui sommità massima si trova a m 3240 s.l.m., più del 50% della superficie territoriale è ubicata a quota superiore ai 600 metri; passando gradualmente dalle quote più basse alle vette più alte, buona diffusione trovano anche le aree collinari: circa il 40% delle superfici presentano infatti una quota compresa fra 100 e 600 metri. La presenza di aree dissestate è limitatissima: intorno all'1%. La piana di Catania, forse l'unica vera pianura della nostra regione, soprattutto dal punto di vista dell'estensione territoriale, ha avuto origine dalle alluvioni del fiume Simeto e dei suoi principali affluenti. Delimitata ad ovest dai Monti Erei, a sud dagli Iblei, a nord dagli estremi versanti dell'Etna e ad est dal mare Ionio, l'area comprende anche alcune zone collinari: le superfici con quote inferiori a 100 metri sul mare sono circa il 70%, mentre il restante 30% del territorio è ubicato a una quota compresa fra 100 e 600 m s.l.m. Si distinguono tre sub-aree principali, sulla base delle temperature medie annue: un'area costiera e di pianura, rappresentata dalle stazioni di Acireale, Catania, Piedimonte Etneo e Ramacca, con valori di circa 18°C; un'area collinare interna, con le stazioni di Mineo (17°C) e Caltagirone (16°C); la zona dei versanti vulcanici, in cui i valori decrescono gradualmente con l'aumentare della quota: dai 17°C di Viagrande, ai 16°C di Zafferana, ai 15°C di Linguaglossa e Nicolosi. Il climogramma della stazione di Ramacca si può assimilare a quelli caratteristici delle aree collinari interne (Caltagirone e Mineo), soprattutto in merito alla distribuzione delle precipitazioni, che determina un'area poligonale appiattita lungo l'asse orizzontale. I mesi aridi sono quattro, da maggio ad agosto; a Mineo, i mesi di luglio, agosto e settembre si trovano nella regione calda del climogramma: una situazione meno evidente nelle altre due località di Caltagirone e Ramacca.

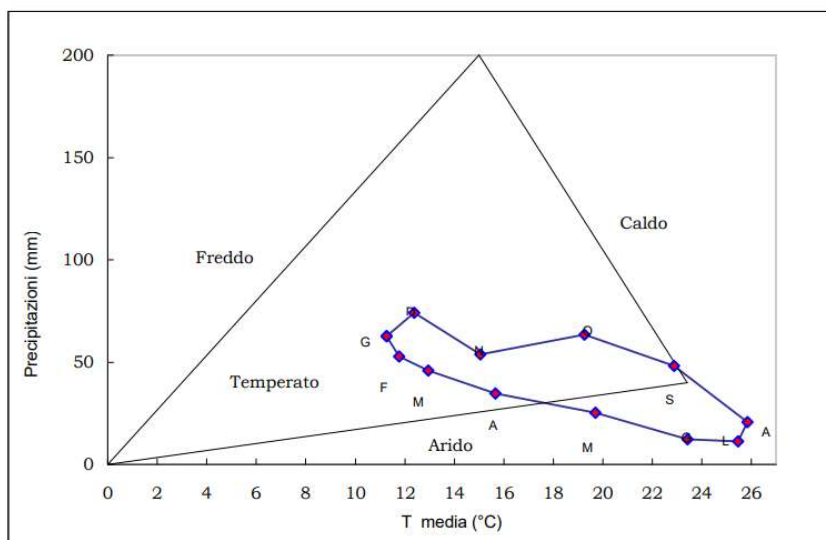
Per quanto riguarda le precipitazioni, la provincia di Catania si può suddividere in tre sub-aree:

- versanti orientali e nord-orientali dell'Etna, in cui i valori annui di precipitazioni raggiungono i massimi della provincia e della stessa Sicilia (circa 960 mm); essi aumentano con il crescere della quota, passando dai 685 mm di Catania e 798 mm di Acireale, fino ai più alti valori di Nicolosi (1036 mm), Linguaglossa (1071 mm) e Zafferana Etnea (1192 mm). Quest'ultima località presenta il valore più elevato della regione. Condizioni intermedie si riscontrano nelle stazioni di Piedimonte Etneo e Viagrande;
- versanti occidentali e sud-occidentali dell'Etna, con valori annui di precipitazioni molto più bassi della precedente area (circa 500 mm), anche in tal caso crescenti con la quota, che vanno dai minimi di Paternò (422 mm) e Motta Sant'Anastasia (440 mm) ai massimi di Maniace e Ragalna (580 mm).

Da notare la particolare situazione di quest'ultimo sito, che si può considerare rappresentativo di un'area-spartiacque fra le due zone vulcaniche. In particolare, va evidenziato come nella vicina stazione di Nicolosi, a circa 700 metri di quota, piove quasi il doppio di Ragalna, leggermente più alta (750 m s.l.m.). Adrano e Bronte presentano valori annui intermedi, fra gli anzidetti estremi;
- aree collinari interne, anch'esse caratterizzate da piovosità annua molto modesta (circa 500 mm), con valori che vanno dai 402 mm di Ramacca ai 579 di Mirabella Imbaccari. Fra questi due valori, si collocano le rimanenti stazioni di Caltagirone, Mineo e Vizzini. Per la caratterizzazione climatica dell'area oggetto della presente, sono stati utilizzati i dati relativi alla stazione meteorologica di Ramacca. Le elaborazioni che sono state effettuate a partire dai dati termometrici e pluviometrici della stazione e fanno riferimento ad una serie di dati tabellari relativi all'ultimo trentennio.

Ramacca m 270 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	15,2	7,2	11,2	57
febbraio	16,0	7,4	11,7	47
marzo	17,4	8,3	12,9	40
aprile	20,5	10,7	15,6	29
maggio	24,8	14,4	19,6	19
giugno	28,7	18,0	23,4	6
luglio	30,8	20,0	25,4	5
agosto	31,2	20,4	25,8	15
settembre	27,6	18,0	22,8	42
ottobre	23,6	14,8	19,2	57
novembre	19,1	10,8	15,0	48
dicembre	16,1	8,4	12,3	68



Valori assoluti

T max

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	13,2	14,7	15,6	19,2	22,6	26,4	29,6	29,6	25,4	22,0	18,9	13,1
5°	14,0	15,3	15,8	19,2	23,7	28,1	30,8	29,7	26,0	23,0	19,2	15,1
25°	15,7	16,1	18,3	21,5	25,2	29,1	32,2	31,0	27,9	23,9	19,9	16,3
50°	16,1	17,0	19,3	22,3	26,5	30,4	33,5	32,2	28,7	25,4	21,4	17,4
75°	17,9	19,0	21,1	23,9	27,7	32,0	34,2	32,8	30,4	27,8	22,1	18,2
95°	21,7	20,6	23,8	26,5	30,9	33,7	35,7	35,0	32,4	30,4	24,9	21,0
max	23,8	22,1	24,8	28,8	31,4	34,4	37,6	35,2	34,2	31,7	25,1	22,2
c.v.	14,3	10,9	12,2	10,1	8,4	6,7	5,3	5,1	7,3	9,6	7,9	11,0

T min

<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	-0,8	0,1	-0,2	3,7	5,6	10,7	13,6	14,0	11,2	7,5	3,3	-0,2
5°	1,9	1,3	0,8	5,5	6,5	11,1	13,6	14,4	11,9	8,2	4,1	1,2
25°	2,5	3,6	4,5	6,6	8,6	11,7	14,9	15,0	12,9	9,6	5,8	4,5
50°	4,4	4,7	5,6	7,6	9,9	12,7	15,8	16,7	14,1	10,7	6,9	5,6
75°	5,5	5,6	6,7	8,5	11,0	13,9	16,8	17,4	14,9	12,3	8,8	6,4
95°	7,6	7,3	8,3	10,2	12,4	15,7	17,8	19,1	16,8	14,7	10,8	7,4
max	7,9	7,8	11,0	10,2	13,8	16,0	17,9	19,2	18,5	15,8	11,2	9,6
c.v.	50	41	44,7	20,2	19,4	11,9	8,5	9,0	11,9	19,3	30,9	39,3

16 – “Climatologia della Sicilia”: Regione Siciliana Assessorato Agricoltura e Foreste Gruppo IV – Servizi allo Sviluppo – Unità di Agrometeorologia

Indici climatici

<i>Stazione</i>	<i>R</i>	<i>la</i>	<i>Q</i>	<i>Im</i>
Acireale	43	27	89	-12
Caltagirone	30	19	54	-42
Catania	38	24	80	-25
Linguaglossa	69	42	135	34
Mineo	34	21	57	-33
Nicolosi	73	44	130	41
Piedimonte Etneo	53	34	99	5
Ramacca	24	16	47	-52
Viagrande	56	35	89	9
Zafferana Etnea	76	47	144	48

R = Pluviofattore di Lang

la = Indice di aridità di De Martonne

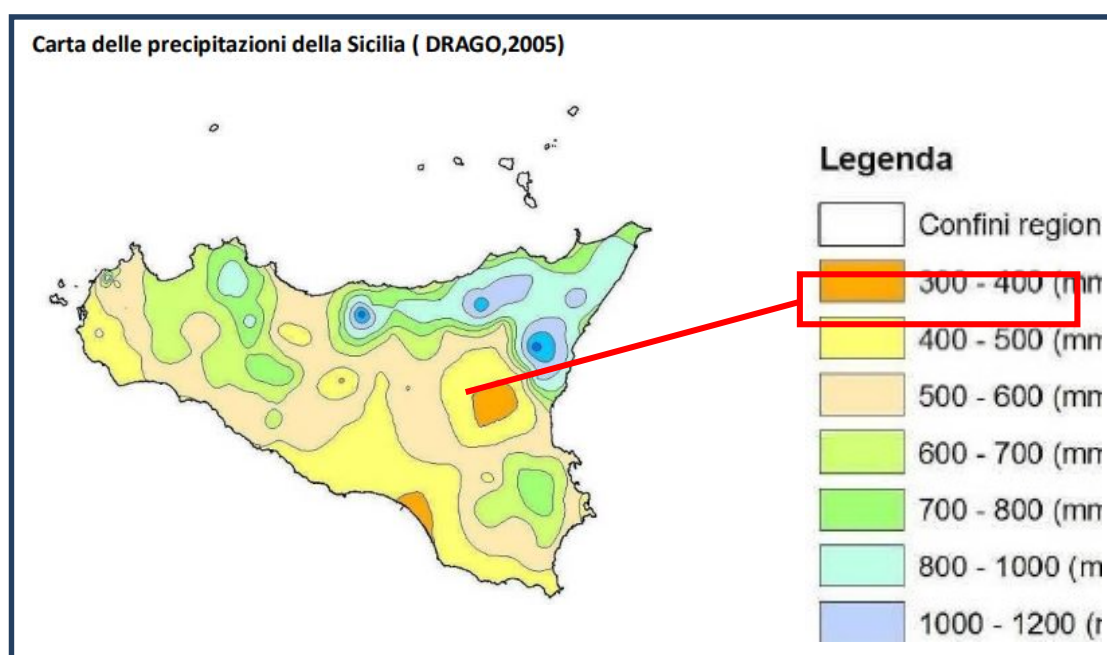
Q = Quoziente pluviometrico di Emberger

Im = Indice globale di umidità di Thornthwaite

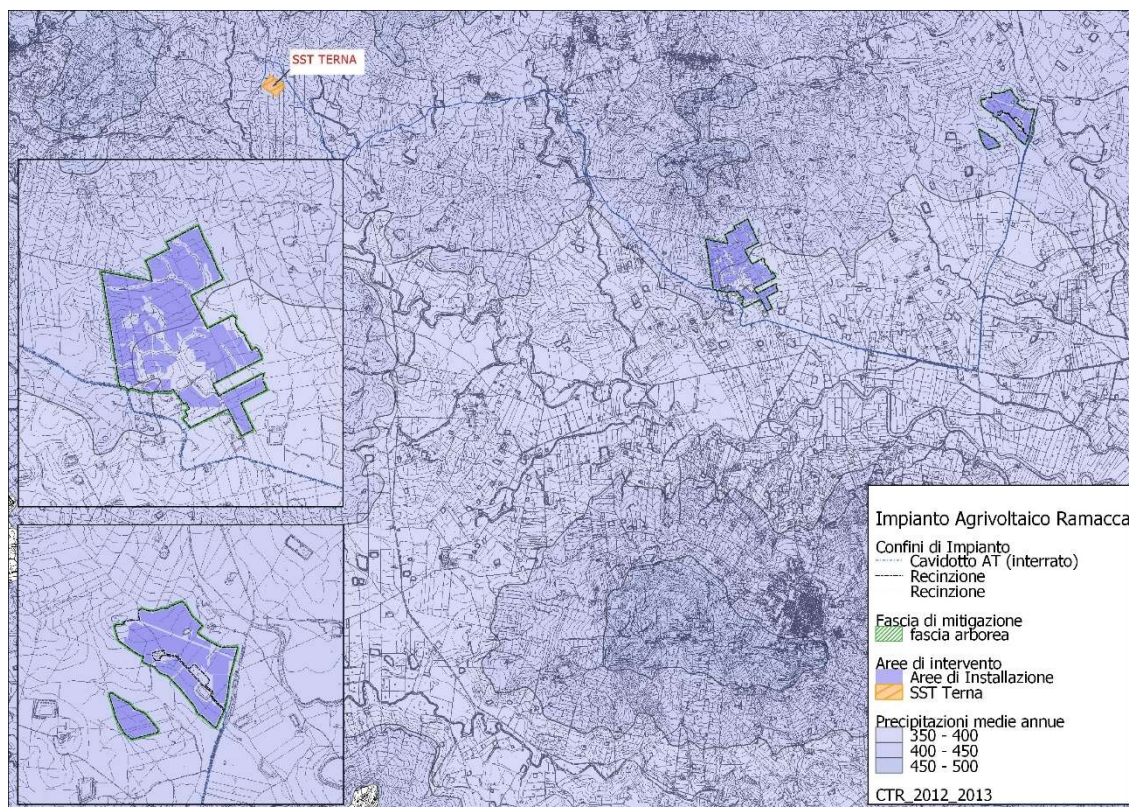
17 – Valori dei principali indici bioclimatici per zona di riferimento: la stazione di Mineo

4.1 Precipitazioni

Le aree più piovose coincidono con i principali complessi montuosi della Sicilia dove cadono in media da 600-700 fino a 1.400-1.600 mm di pioggia all'anno, con punte di 1.800-2.000 mm alle maggiori quote dell'Etna. Buona risulta la piovosità sui Monti di Palermo (1.000-1.200 mm), discreta sugli Iblei (500-700 mm). Al contrario, le zone dell'isola in assoluto più aride, dove la quantità di pioggia può scendere al di sotto di 300 mm, sono quelle sudorientali (Piana di Catania, Piana di Gela, parte della provincia di Enna) nonché le aree dell'estremo limite occidentale e meridionale. Nella restante parte della Sicilia la piovosità media si attesta attorno a valori variabili da un minimo di 300-400 fino a un massimo di 700-800 mm annui. Grandissima rilevanza riveste l'esposizione, spesso ancor più che la quota. Zafferana Etnea e Bronte, ad esempio, hanno altitudine e latitudine simili ma la prima, esposta sulle pendici orientali dell'Etna, fa registrare quasi 1.200 mm di pioggia all'anno contro 550 circa di Bronte situata sul versante occidentale. Il complesso dei dati soprariportati, fatta eccezione per le zone meridionali più aride, potrebbe indurre a far ritenere la quantità di pioggia caduta nell'anno sufficiente alle normali attività agricole e forestali. Così purtroppo non è se si considera che oltre l'80% di detta pioggia cade da ottobre a marzo e che la stagione asciutta dura da un minimo di 3 ad un massimo di 6 mesi all'anno. In definitiva si registra un eccesso di precipitazioni in autunno-inverno quando le piante attraversano il periodo di riposo vegetativo ed hanno meno bisogno di acqua, il minimo di pioggia quando esse sono in piena attività. Nell'area di progetto, in riferimento alla stazione di Ramacca, i valori si attestano dai 400 ai 500 mm di pioggia annua.



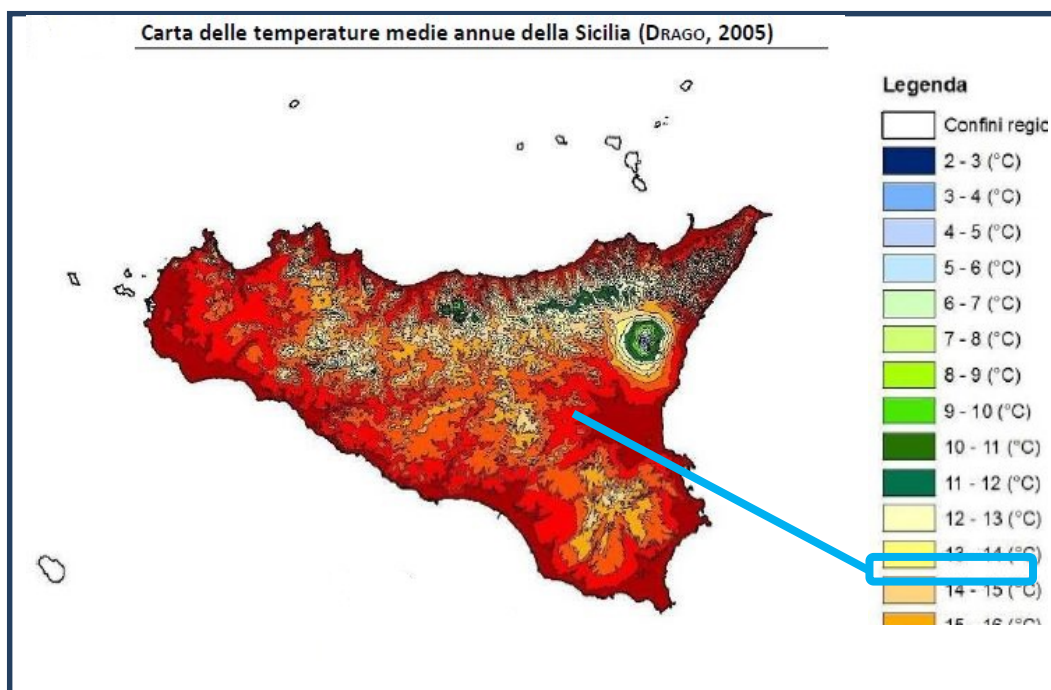
18- Carta delle precipitazioni della Sicilia (Drago, 2005)



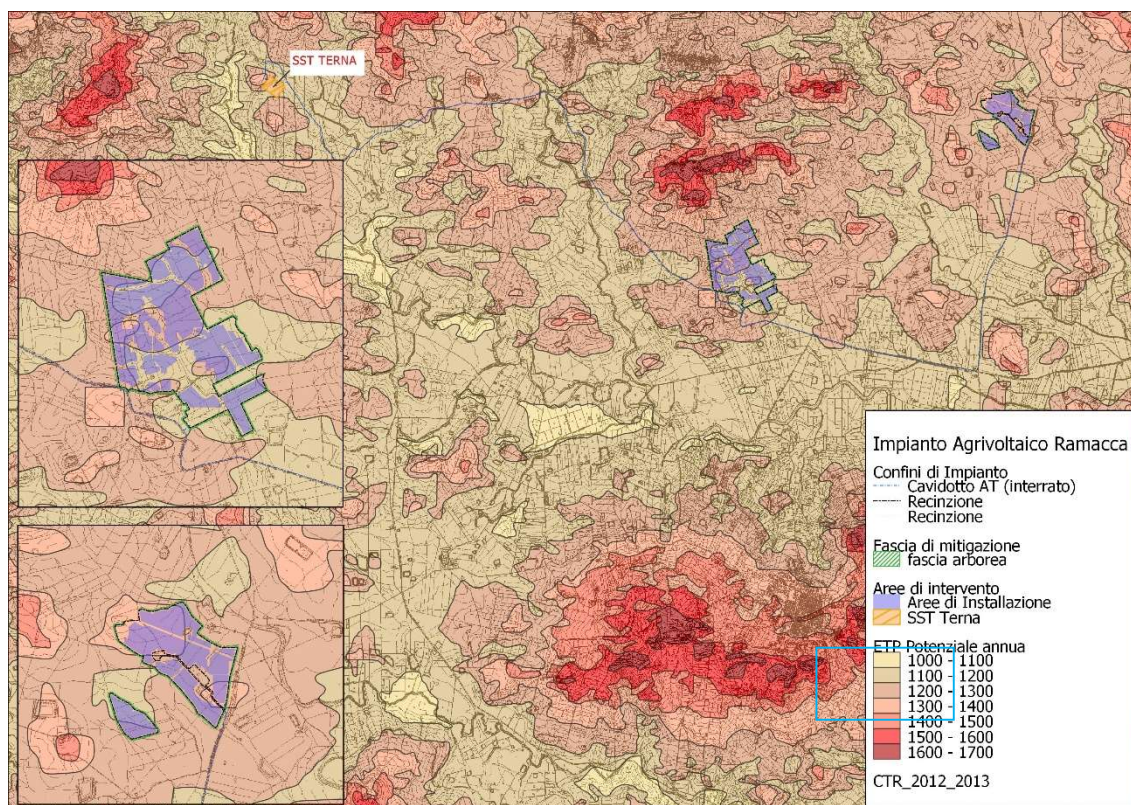
19- Layout di impianto e valori di precipitazione media annua – SITR Sicilia

4.2 Temperatura

La temperatura media annua in Sicilia si attesta attorno ai valori di 14-15°C, ma con oscillazioni molto ampie da zona a zona tanto verso l'alto quanto verso il basso. Ai limiti superiori si collocano le Isole di Lampedusa e Linosa (19-20°C), subito seguite (18-19°C) da tutta la fascia costiera, con ampia penetrazione verso l'interno in corrispondenza della Piana di Catania, della Piana di Gela, delle zone di Pachino e Siracusa e dell'estrema punta meridionale della Sicilia (Trapani, Marsala, Mazara del Vallo, Campobello di Mazara). Ai limiti inferiori si riscontrano i valori registrati sui maggiori rilievi montuosi: 12-13°C su Peloritani, Erei e Monti di Palermo; 8-9°C su Madonie, Nebrodi e medie pendici dell'Etna; 4-5°C ai limiti della vegetazione nel complesso etneo. Le temperature massime del mese più caldo (luglio o agosto) quasi ovunque toccano i 28-30°C con alcune eccezioni sia in eccesso che per difetto. In molte aree interne di media e bassa collina esse possono salire fino a 32-34°C, e scendere in quelle settentrionali più elevate fino ai 18-20°C con valori minimi sull'Etna di 16-18°C. Analogamente presentano le variazioni delle temperature minime del mese più freddo (gennaio o febbraio) che vanno da 8-10°C dei litorali, ai 2-4°C delle zone interne di collina, a qualche grado sotto lo zero sulle maggiori vette della catena montuosa settentrionale e sull'Etna. Le temperature medie annue relative alle zone di progetto in agro di Ramacca (CT) risultano attorno ai 18°C.



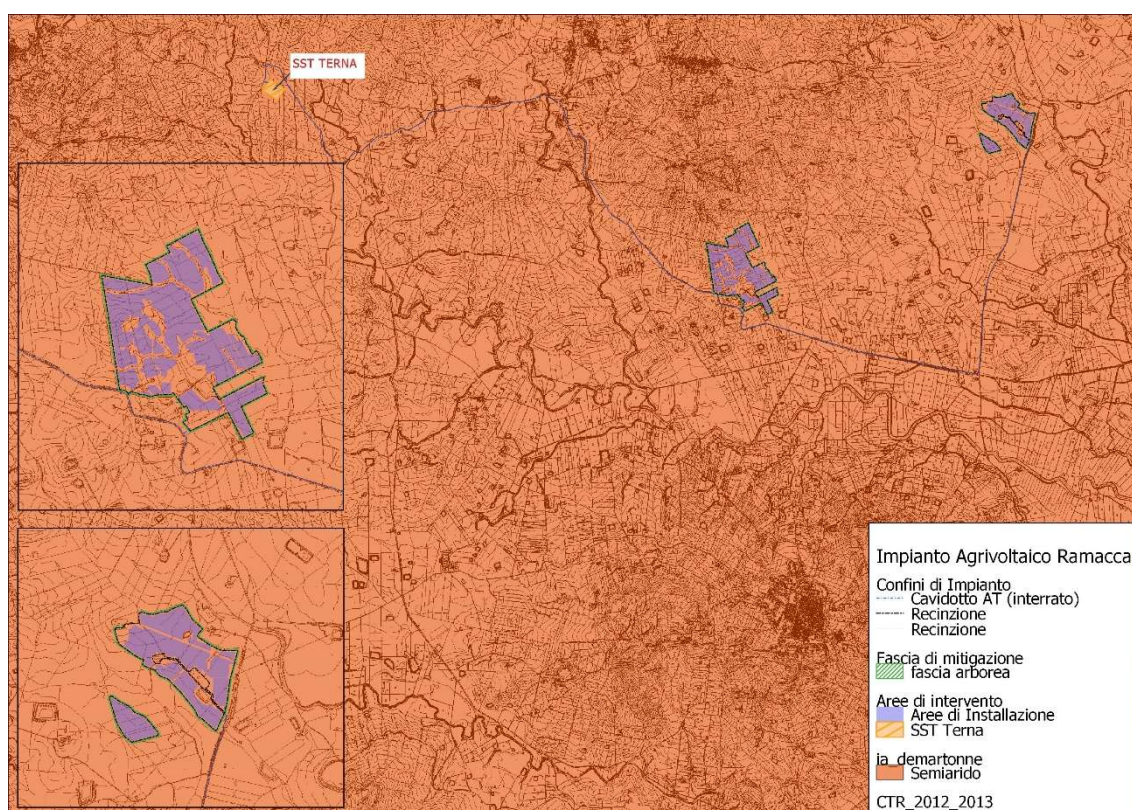
20- Carta delle temperature medie annue della Sicilia (Drago, 2005)



21- Layout di impianto e valori di evapotraspirazione annua – SITR Sicilia

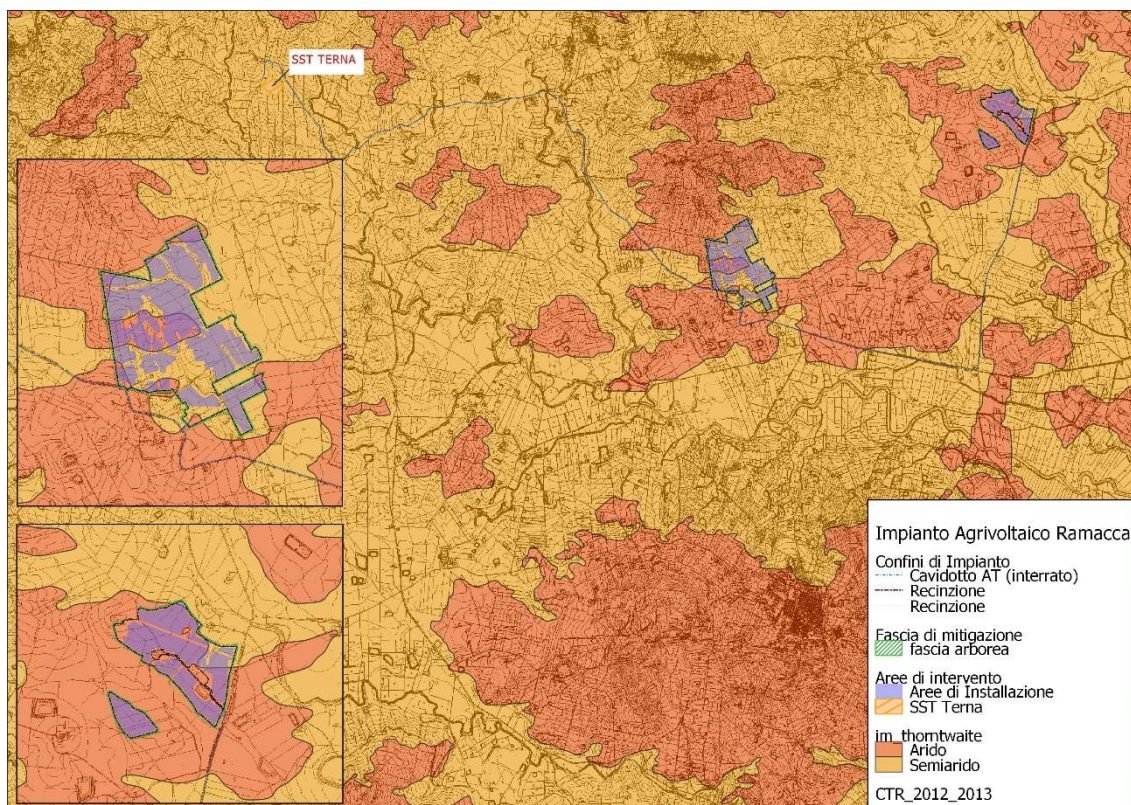
4.3 Indici bioclimatici

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici...). È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale. Fra gli indici maggiormente conosciuti, i lavori sopraricordati dell'Assessorato Agricoltura e Foreste prendono in esame l'indice di aridità di De Martonne, l'indice globale di umidità di Thornthwaite e l'indice bioclimatico di Rivas-Martines. L'indice di De Martonne è un perfezionamento del pluviofattore di Lang. Secondo i dati ottenuti, la Sicilia ricade per l'80% circa nel clima semiarido e temperato caldo e per il restante 20% nel clima temperato umido e umido.



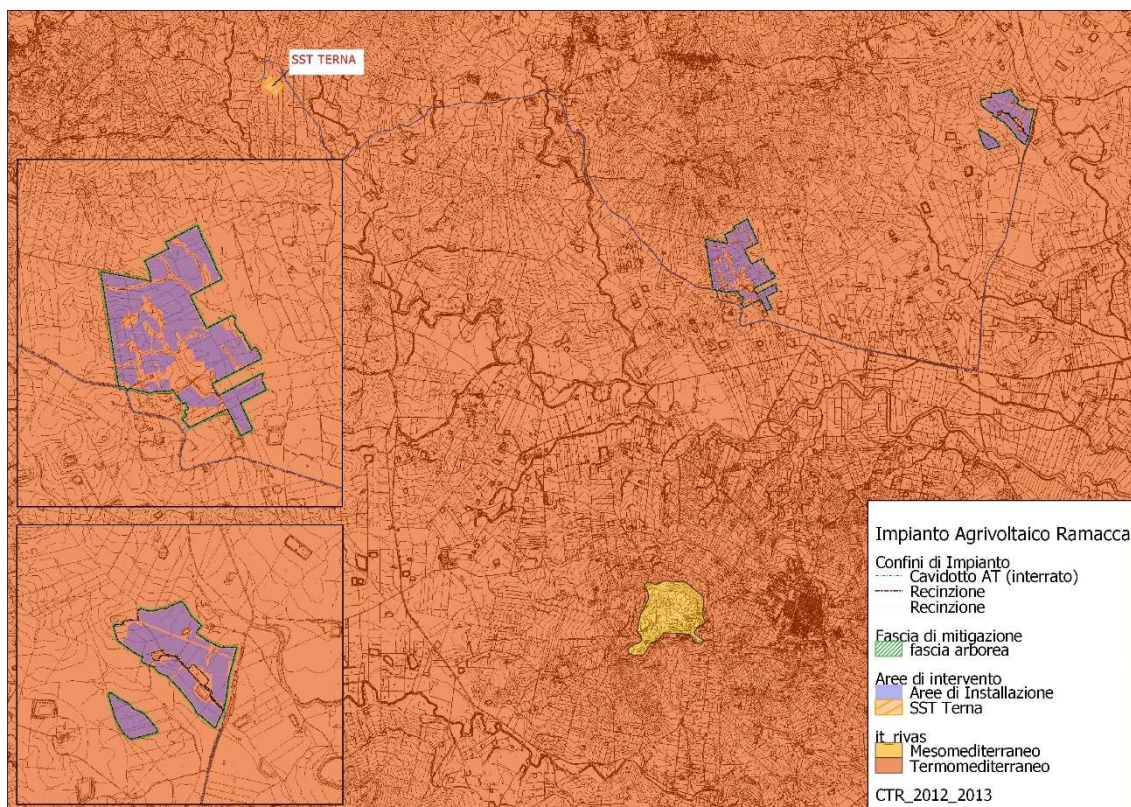
22- Carta bioclimatica della Sicilia in relazione alle aree di progetto – De Martonne

L'area di Ramacca, dove si ipotizza di realizzare il parco fotovoltaico, dal punto di vista bioclimatico rientra in zona semiarido per De Martonne. A risultati non molto dissimili si perviene con l'indice di Thorntwaite. Anche per questo indice si perviene alla conclusione che i tipi di clima prevalenti in Sicilia appartengono al semiarido e all'asciutto-sub-umido. Il sito di progetto relativo alle aree di Ramacca rientra principalmente nel semiarido e in parte anche nell'arido.



23- Carta bioclimatica Sicilia in relazione alle aree di progetto – Thorntwaite

Concettualmente diversa è la classificazione di Rivas-Martines che utilizza il rapporto tra la somma delle precipitazioni mensili della stagione estiva (giugno- luglio ed agosto) e la somma delle temperature medie mensili dello stesso periodo. Adottando tali criteri la Sicilia ricade in ordine di importanza nella zona del Termomediterraneo secco, Mesomediterraneo secco, Mesomediterraneo subumido e Mesomediterraneo umido. L'agro in esame, relativamente alle aree di progetto, rientra per l'indice Rivas-Martines nel Termomediterraneo.

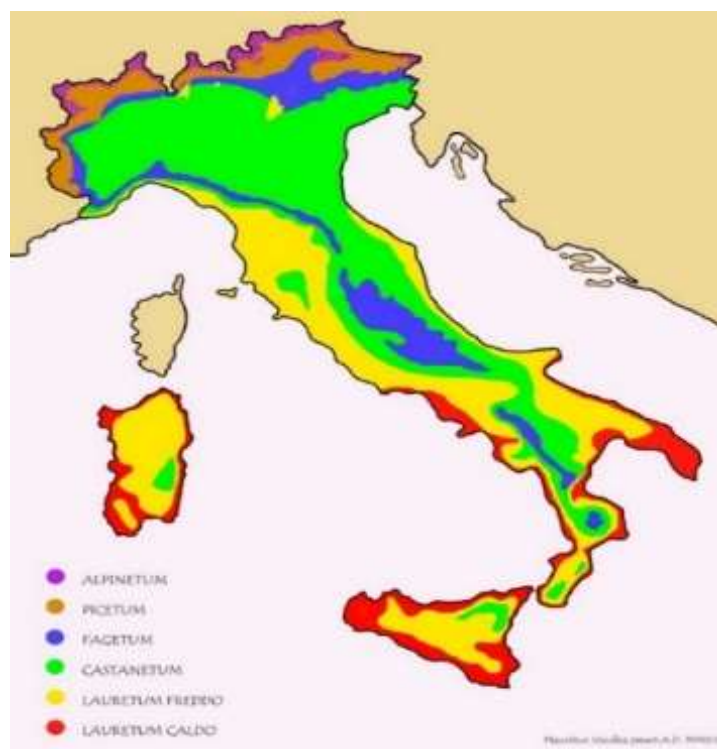


24- Carta bioclimatica Sicilia in relazione alle aree di progetto – Rivas-Martines

4.4 Zone fitoclimatiche di Pavari

Per il largo uso che di esso ancora si fa specialmente in campo forestale si ritiene opportuno fare cenno alla classificazione fitoclimatica di Mayer-Pavari (1916) e successive modificazioni. Tale classificazione distingue 5 zone e diverse sottozone in relazione alle variazioni della temperatura e delle precipitazioni. In particolare, le aree oggetto di intervento rientrano nel Lauretum freddo di 2° tipo, con siccità estiva e temperature medie comprese tra i 14 e i 18 gradi.

Zona, Tipo, Sottozona		Temperatura media annua	Temperatura media mese più freddo	Temperatura media più calda
A. LAURETUM				
1° tipo: piogge uniformi	sottozona calda	15° a 23°	>7°	
2° tipo: con siccità estiva	sottozona media	14° a 18°	>5°	
3° tipo: con piogge estive	sottozona fredda	12° a 17°	>3°	
B. CASTANETUM				
sottozona calda	1° tipo (senza siccità estiva)	10° a 15°	> 0°	
	2° tipo (con siccità estiva)			
sottozona fredda	1° tipo (piogge > 700 mm)	10° a 15°	> -1°	
	2° tipo (piogge < 700 mm)			
C. FAGETUM				
sottozona calda		7° a 12°	> -2°	
sottozona fredda		6° a 12°	> -4°	
D. PICETUM				



25- Zone fitoclimatiche Pavari con riferimento alle aree di progetto

Si tratta di una fascia intermedia, tra il Lauretum caldo e le zone montuose appenniniche più interne, nelle regioni meridionali; ma questa fascia si spinge anche più a nord lungo le coste della penisola (abbracciando l'intero Tirreno e il mar Ligure a occidente e spingendosi fino alle Marche sull'Adriatico) interessando il territorio dal livello del mare fino ai 700-800 metri di altitudine sull'Appennino; inoltre si riferisce ad alcune ridotte aree influenzate dal clima dei grandi bacini lacustri prealpini (soprattutto il lago di Garda). Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio.

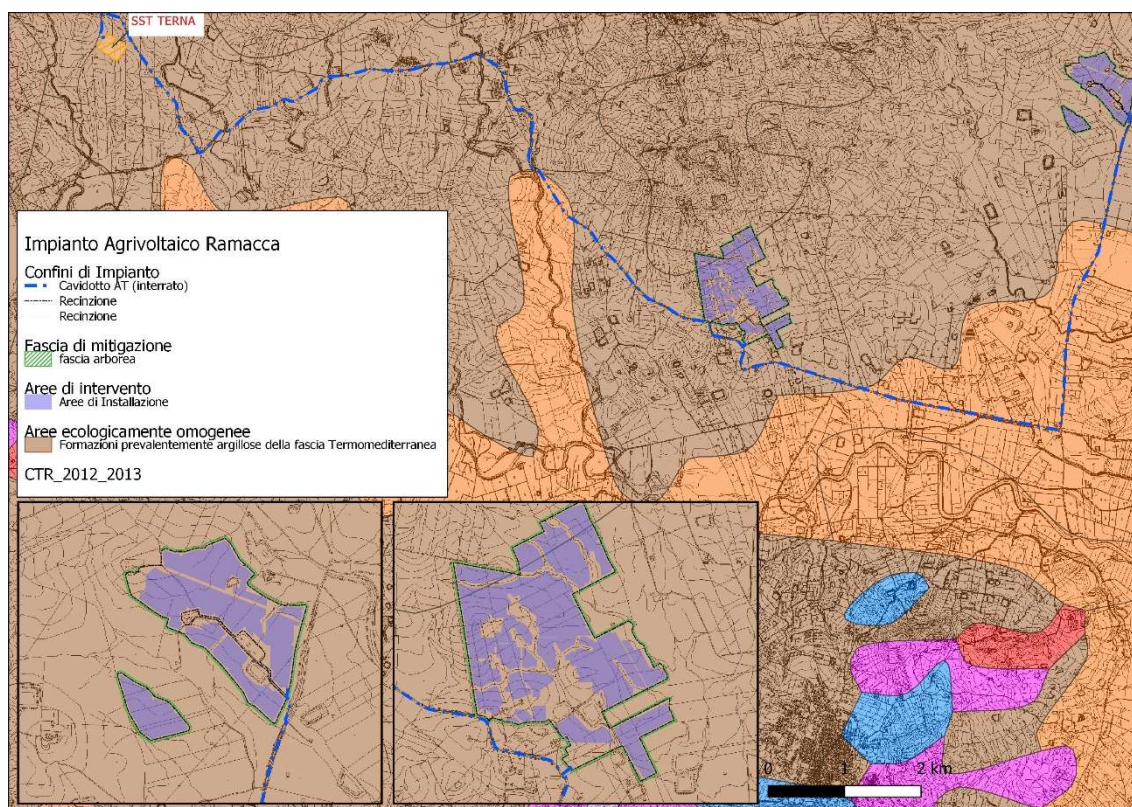
4.5 Aree ecologicamente omogenee

Per la redazione della carta delle aree ecologicamente omogenee, il territorio regionale è stato caratterizzato in funzione della litologia e delle caratteristiche bioclimatiche utilizzando i seguenti strati informativi in scala 1: 250.000:

- litologia derivata dalla carta dei Suoli della Sicilia (FIEROTTI, 1988);
- bioclima di Rivas Martines, derivato dall'Atlante Climatologico della Sicilia (DRAGO, 2005).

La carta finale è stata ottenuta dall'intersezione degli shapefile delle due variabili territoriali considerate. La distribuzione delle aree ecologicamente omogenee rispecchia quella dei substrati litologici e risulta fortemente legata ai principali rilievi regionali. Infatti, anche se all'interno di aree ecologicamente omogenee caratterizzate da uno stesso litotipo esistono differenze climatiche talvolta

consistenti, marcate dai differenti termotipi, il fattore che ha concorso di più nella determinazione delle aree ecologicamente omogenee è il substrato litologico. Le aree ecologicamente omogenee più rappresentate nel territorio siciliano risultano le formazioni pre-valentemente argillose della fascia termomediterranea (21,37%) e mesomediterranea (13,77%) e i depositi alluvionali della fascia termomediterranea (10,07%). Quelle meno rappresentate, con percentuali inferiori all'1% del territorio regionale, sono, in ordine decrescente, i depositi alluvionali della fascia mesomediterranea, le formazioni metamorfiche della fascia supramediterranea, le formazioni carbonatiche della fascia supramediterranea, le formazioni prevalentemente arenaceo-argillose ed arenacee della fascia supramediterranea, le vulcaniti e rocce dure della fascia oromediterranea, le formazioni prevalentemente argillose della fascia supramediterranea e le vulcaniti e rocce dure della fascia crioromediterranea (queste ultime rappresentate esclusivamente dalla parte sommitale dell'Etna).



26- Carta delle aree ecologicamente omogene della Sicilia in relazione al layout di impianto

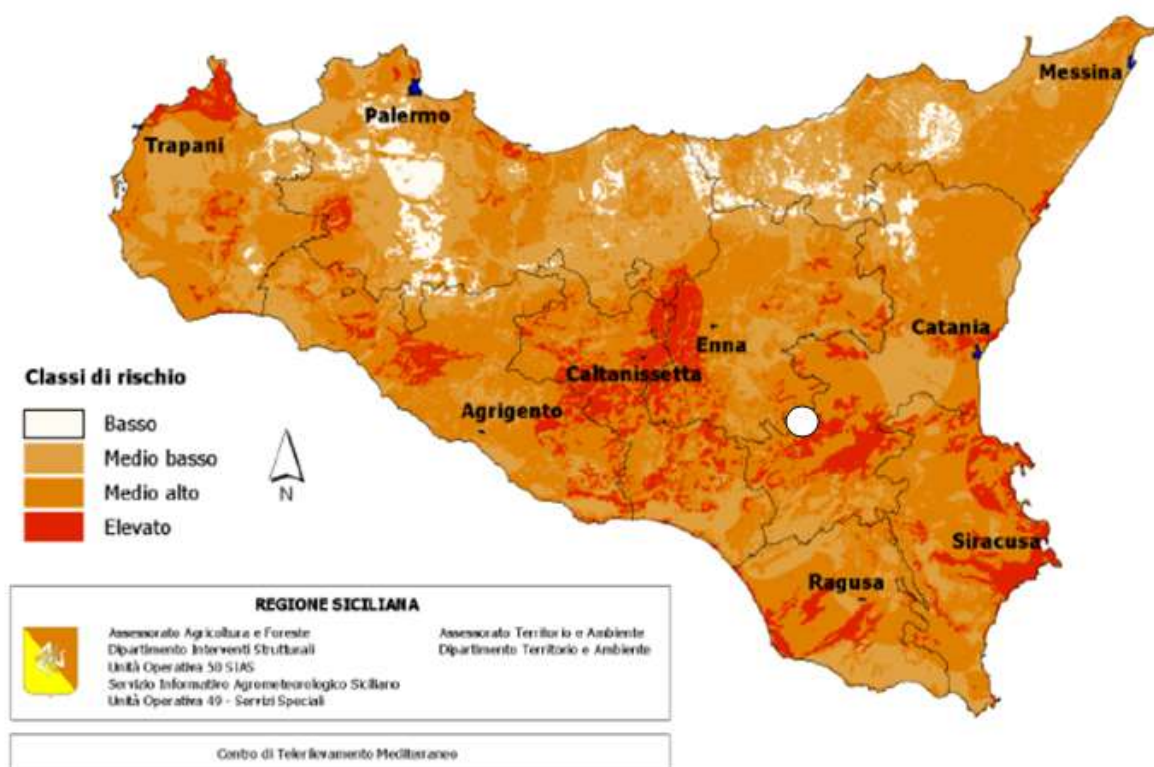
Le aree di risultano appartenenti a formazioni prevalentemente argillose della fascia Termomediterranea.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 25/123
--	----------------------------	-----------	------------------

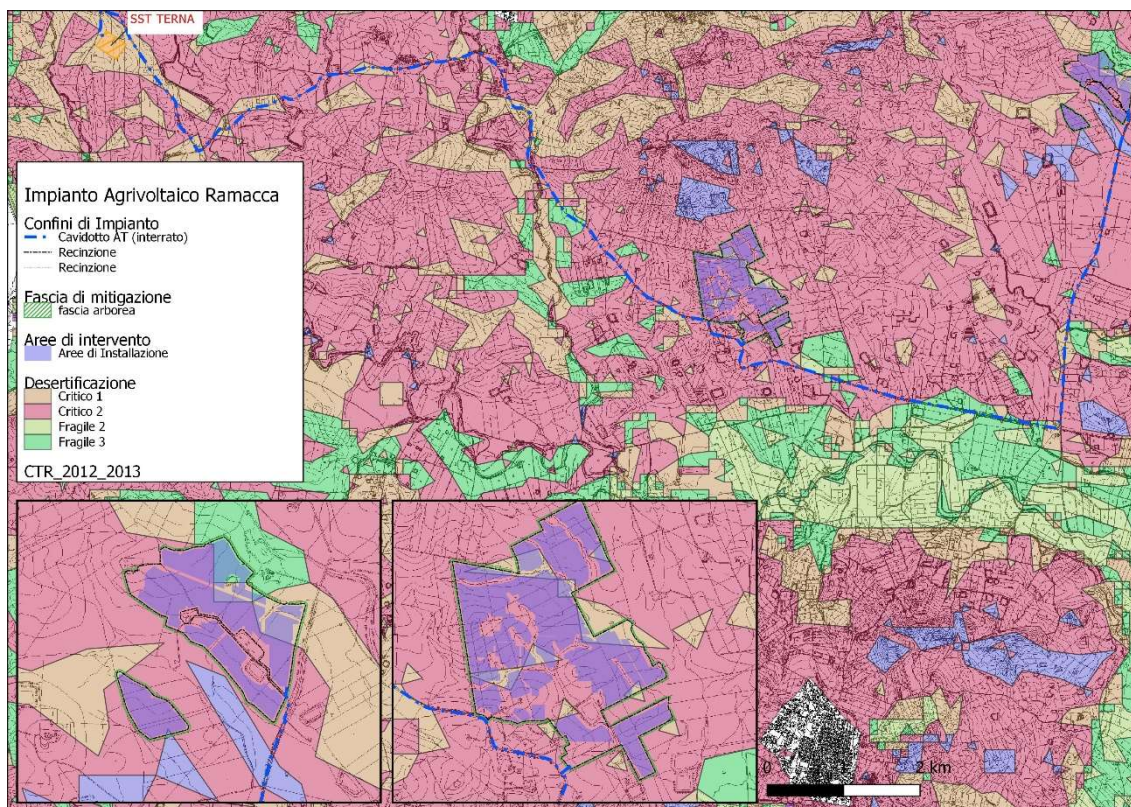
5. AREE VULNERABILI ALLA DESERTIFICAZIONE IN SICILIA

La Sicilia, come altre aree mediterranee, risulta particolarmente interessata da potenziali fenomeni di desertificazione, che conducono alla perdita irreversibile di suolo fertile. La desertificazione è una tra le più gravi priorità ambientali che interessano i territori aridi, semiaridi e sub-umidi del Mediterraneo. Essa nel 1984, secondo l'UNCCD (Convenzione delle Nazioni Unite per la Lotta alla Desertificazione) è stata definita a livello internazionale come il processo che porta ad un "degrado irreversibile dei terreni coltivabili in aree aride, semiaride a asciutte subumide in conseguenza di numerosi fattori, comprese le variazioni climatiche e le attività umane". Spesso la parola desertificazione viene confusa con altre ad essa in qualche modo legate. Bisogna allora subito distinguere fra tre diversi termini, molte volte usati indifferentemente ed erroneamente come sinonimi, che, pur avendo aspetti in comune, hanno significati profondamente diversi: aridità, "siccità" e "desertificazione". L'aridità è definita come una situazione climatica caratterizzata da deficit idrico permanente: in genere si definiscono aride le aree della Terra in cui mediamente (nel trentennio climatico di riferimento) cadono meno di 250 mm/anno di precipitazioni: la Sicilia non è tra queste. In Sicilia, anche nelle situazioni meno favorevoli (aree meridionali e sud-occidentali), non cadono meno di 350 mm/anno, intesi come media trentennale (clima). La siccità può essere invece definita come una condizione di deficit idrico temporaneo. Possono pertanto risultare temporaneamente siccitose anche aree non aride. Se ad esempio in un determinato periodo ci si attenderebbero, climaticamente (cioè, mediamente) 100 mm e ne cadono 80 mm si è già in presenza di un fenomeno di siccità; se, ancor peggio, ne cadono 50 mm si è in presenza di un fenomeno siccitoso più severo. Ciò che abbiamo visto nel corso del 2003 nelle regioni centrosettentrionali italiane è emblematico in tal senso, dando un'idea sul significato del termine anche al di fuori di aree che "convivono" con i fenomeni siccitosi, come la Sicilia. La desertificazione è invece un processo molto più complesso che, come all'inizio già accennato secondo una delle principali definizioni internazionali, consiste nella progressiva perdita di fertilità e capacità produttiva dei suoli, fino agli estremi risultati in cui i terreni non possono più ospitare organismi viventi: flora e fauna. Si tratta di fenomeni spesso, per fortuna, molto lenti, ma che anche nelle fasi intermedie, ancor prima dell'eventuale drammatico epilogo di lunghissimo periodo del "deserto", comportano molte conseguenze negative sulle caratteristiche dei suoli, in termini di capacità di sostenere la vita (compresa quella "gestita" dall'uomo, cioè, nel nostro caso, l'agricoltura e gli allevamenti) e contribuiscono in maniera determinante alla riduzione delle biodiversità e della produttività biologica globale. Come risulta dalla cartografia, le aree ad elevata sensibilità (6,9%) si concentrano nelle zone interne della provincia di Agrigento, Caltanissetta, Enna e Catania e lungo la fascia costiera nella Sicilia sud-orientale. Tale risultato riflette le particolari caratteristiche geomorfologiche del territorio interno della regione (colline argillose poco stabili), l'intensa attività antropica con conseguente eccessivo sfruttamento delle risorse naturali e la scarsa presenza di vegetazione. La maggior parte del

territorio, tuttavia, presenta una sensibilità moderata (46,5%) o bassa (32,5%). Occorre tenere presente che in tali aree l'equilibrio tra i diversi fattori naturali e/o le attività umane può risultare già particolarmente delicato. È necessaria quindi un'attenta gestione del territorio per evitare l'innescarsi di fenomeni di desertificazione. Le aree non affette (circa il 7%) ricadono per lo più nella provincia di Messina ed in misura minore nelle province di Palermo e Catania. Le ragioni di ciò sono legate essenzialmente agli aspetti climatici, vegetazionali e gestionali che, in queste aree, presentano contemporaneamente caratteristiche di buona qualità, ovvero climi umidi e iperumidi in ampie zone boscate e per la maggior parte sottoposte a protezione per la presenza di parchi e riserve. Infine, le aree escluse (6,9%) includono i bacini d'acqua, le aree urbane e l'area vulcanica del Monte Etna. L'area di progetto in esame, secondo la carta delle aree vulnerabili sotto riportata, rientra tra le classi di rischio medio-alto e elevato.



27 – Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione in Sicilia in relazione alle aree di progetto



28 – Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione in Sicilia in relazione alle aree di progetto

Le aree di progetto, in considerazione del fatto che investono una superficie molto ampia, dal punto di vista della carta delle zone soggette a desertificazione (rif. PSR 2014-2020), interessano terreni che a causa dell'indirizzo colturale vanno dal CRITICO 1 al FRAGILE 3 (con prevalenza Critico 1).

6. LA CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO

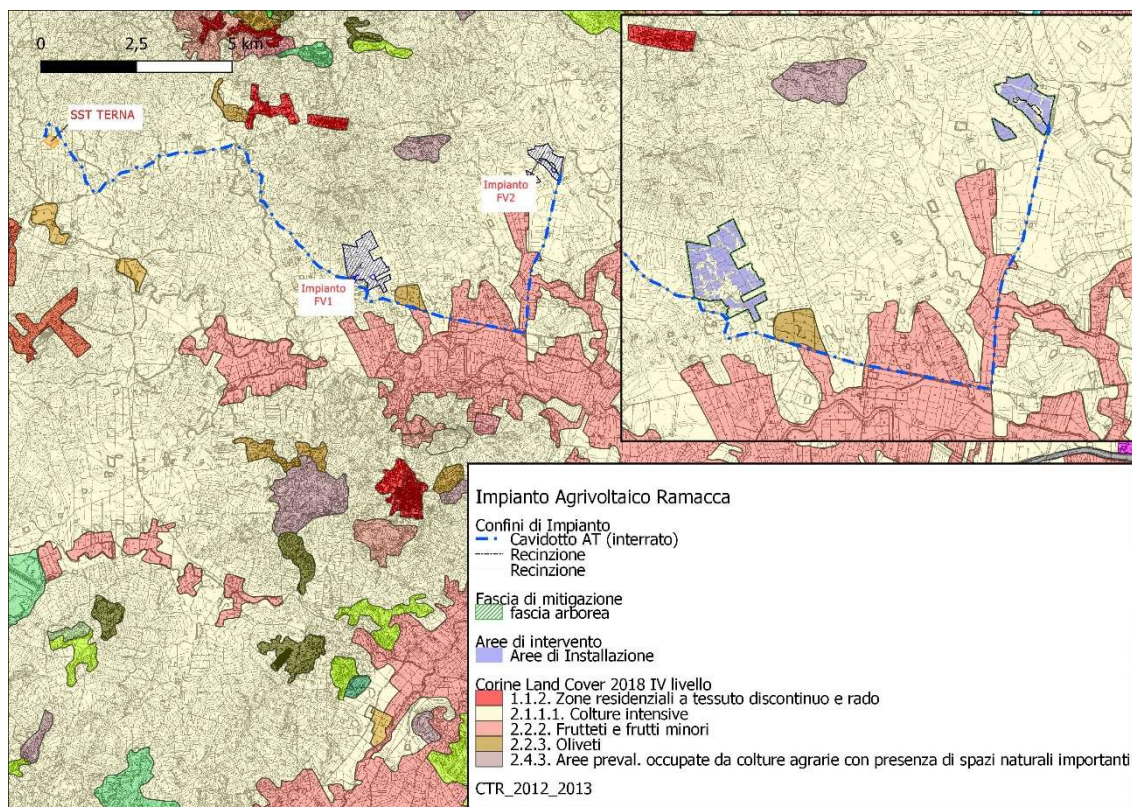
Il sistema di informazione sullo stato dell'ambiente europeo, in cui sono state elaborate e concordate nomenclature e metodologie, è stato creato dal 1985 al 1990 dalla Commissione europea nell'ambito del programma CORINE (Coordination of Information on the Environment). Dal 1994, a seguito della creazione della rete EIONET (European Environment Information and Observation Network), l'implementazione del database CORINE è responsabilità dell'Agenzia Europea per l'ambiente (EEA). Vengono usate per ricavare le informazioni sulla copertura del suolo, le immagini acquisite dai satelliti per l'osservazione della terra, che vengono visivamente interpretate utilizzando sovrapposizioni di layers in scala 1:100.000. Il primo progetto Corine Land Cover e la prima cartografia risalgono al 1990. Successivamente con la CLC 2000 il database è stato aggiornato e migliorato, effettuando la fotointerpretazione assistita da computer, mappando i relativi cambiamenti di copertura del suolo intercorsi tra i due periodi di monitoraggio. La Corine Land Cover 2018, che rappresenta il quinto aggiornamento dell'inventario, è stata effettuata grazie all'impiego di nuove immagini satellitari,

provenienti dal Sentinel-2, il primo satellite europeo dedicato al monitoraggio del territorio, e dal Landsat8, geoprocessate e utilizzate nel processo di fotointerpretazione.

	CLC 1990	CLC 2000	CLC 2006	CLC2012	CLC2018
Dati satellitari	Landsat-5 MSS/TM data singola	Landsat-7 ETM data singola	SPOT-4/5 e IRS P6 LISS III doppia data	IRS P6 LISS III e RapidEye doppia data	Sentinel-2 e Landsat-8 per il riempimento delle fessure
Coerenza del tempo	1986-1998	2000 +/- 1 anno	2006 +/- 1 anno	2011-2012	2017-2018
Precisione geometrica, dati satellitari	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 10 m (Sentinel-2)
Unità/larghezza di mappatura minima	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100 m
Precisione geometrica, CLC	100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m
Accuratezza tematica, CLC	≥'85% (probabilmente non raggiunto)	≥'85% (raggiunto) [13]	≥'85%	≥'85% (probabilmente raggiunto)	≥'85%
Mappatura delle modifiche (CHA)	non implementato	spostamento al confine minimo 100 m; area di cambio per poligoni esistenti ≥ 5 ha; per cambiamenti isolati ≥ 25 ha	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate
Precisione tematica, CHA	-	non controllato	≥'85% (raggiunto)	≥'85%	≥'85%
Tempo di produzione	10 anni	4 anni	3 anni	2 anni	1,5 anni
documentazione	metadati incompleti	metadati standard	metadati standard	metadati standard	metadati standard
Accesso ai dati (CLC, CHA)	politica di diffusione poco chiara	politica di diffusione concordata fin dall'inizio	accesso gratuito per tutti gli utenti	accesso gratuito per tutti gli utenti	accesso gratuito per tutti gli utenti
Numero di paesi interessati	26 (27 con attuazione tardiva)	30 (35 con attuazione tardiva)	38	39	39

29- Ricostruzione del programma Corine Land Cover (CLC)

La classificazione standard del CLC suddivide il suolo secondo uso e copertura, sia di aree che hanno influenza antropica e sia di aree che non hanno influenza antropica, con una struttura articolata in tre livelli di approfondimento e per alcune classi in quattro. La nomenclatura CLC standard comprende 44 classi di copertura ed uso del suolo, le cui cinque categorie principali sono: superfici artificiali, aree agricole, foreste e aree seminaturali, zone umide e corpi idrici. Per ogni categoria è prevista un'ulteriore classificazione di dettaglio con la relativa codifica riportante i codici, III e IV livello.



30- cartografia e individuazione delle aree di progetto - CLC 2018 IV livello

Le aree in esame ricadono si caratterizzano per una sola classe e specificatamente:

- colture intensive (cod. 2111);

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007 2 /CE. Per uso del suolo (Land Use - utilizzo del territorio) si fa riferimento, invece, ad un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007 2 /CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo). Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo che manterrebbe comunque intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici. La capacità d'uso dei suoli si esprime mediante una classificazione (Land Capability Classification, abbreviata in "LCC") finalizzata a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agrosilvopastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle

dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi. La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare. Vengono escluse, inoltre, le valutazioni dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.). Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;
2. la sottoclasse;
3. l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

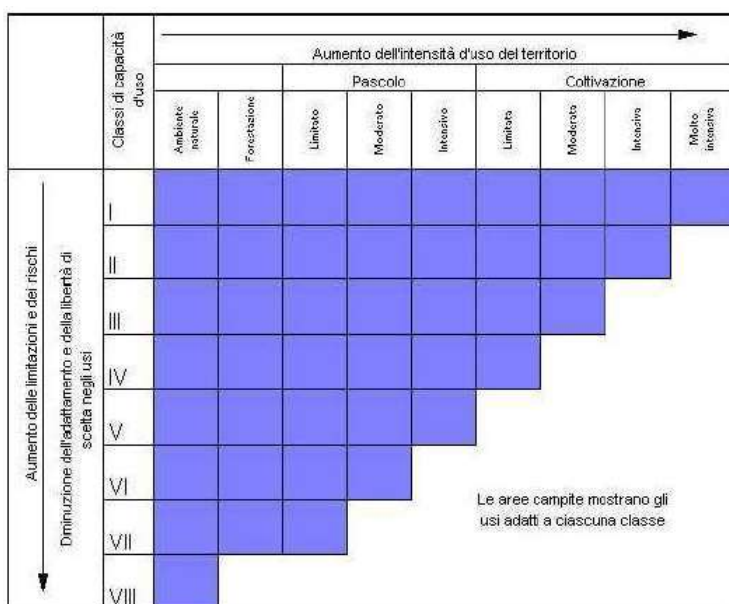
“S” limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);

“W” limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione);

“e” limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);

“C” limitazioni dovute al clima (interferenza climatica).

La classe “I” non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, e c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente. Nonostante tale metodologia non sia ancora stata adottata dalla regione Sicilia, si ritiene di poter fare rientrare le suddette aree all'interno della classe “IIs”. I terreni cui si farà riferimento sono assimilabili a suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione in ragione della relativa pendenza, moderatamente profondi, di facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture.



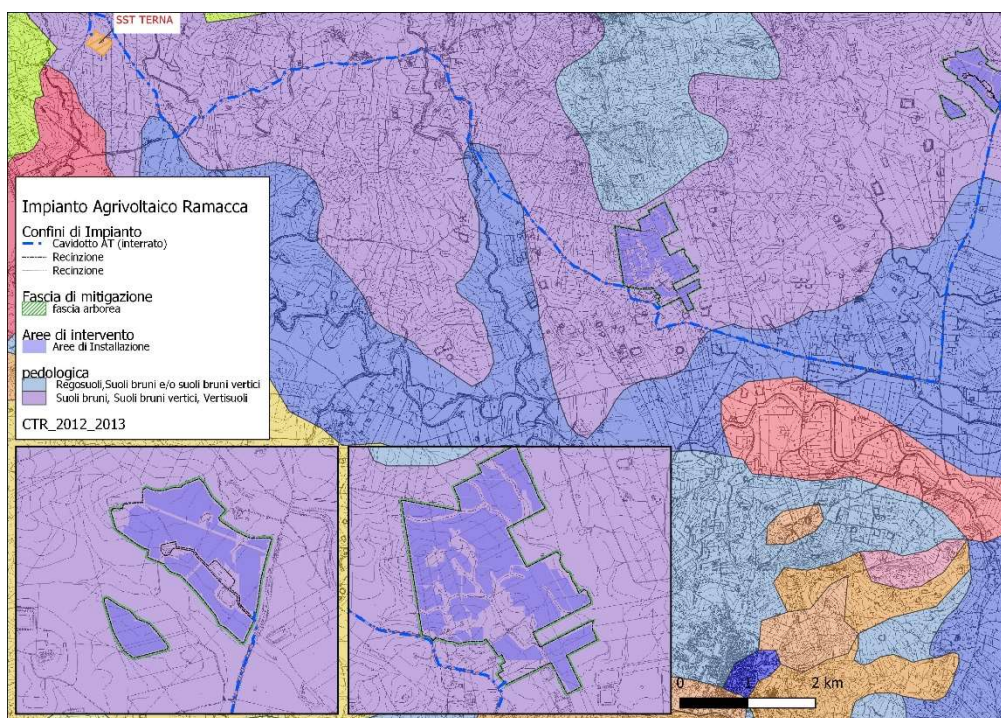
32- Attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso (Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991])

7. INQUADRAMENTO DEL SISTEMA PEDOLOGICO DELL'AREA IN ESAME

A seguito dei sopralluoghi preliminari effettuati, all'analisi visiva dei luoghi è seguito uno studio "fisico" relativo alle caratteristiche pedologiche del sito. Pertanto, oltre alla consultazione della relativa cartografia tematica esistente sull'area, sono stati prelevati campioni di suolo dalle diverse particelle in modo da ottenere dai campioni omogenei che, in seguito, sono stati sottoposti ad indagine. Nella fattispecie come documento di riferimento utilizzato per l'identificazione e la classificazione del terreno agrario si è preso in esame la carta dei suoli della Sicilia (G. Ballatore e G. Fierotti).



33– Carta dei suoli della Sicilia – Ballatore e Fierotti



34- Carta pedologica Fierotti in relazione alle aree di impianto

L'area in esame, a seguito dei rilievi e delle analisi effettate, dal punto di vista pedologico, ricadono all'interno della grande famiglia dei Vertisuoli (suoli bruni vertici e vertisuoli). I Vertisuoli erano conosciuti con una cinquantina di nomi differenti che si rifacevano sia a caratteri morfologici sia all'attitudine a sostenere determinate colture, sia ancora ad altri caratteri, fra i quali assumeva particolare importanza il colore. Nella Soil Taxonomy l'ordine dei vertisuoli raggruppa tutti i suoli il cui processo di formazione dominante è legato al rimescolamento. Il risultato è la formazione di un profilo del tipo A-C e più raramente A-Bss-C, le cui caratteristiche chimico fisiche lungo tutto il suo sviluppo verticale sono omogenee, conferendo così al suolo, un'elevata fertilità potenziale nei confronti delle colture erbacee e di quelle cerealicole in particolare. Nella parola vertisuolo, infatti, è già indicato il processo pedogenetico predominante (processo di pedoturbazione o rimescolamento).

Il Vertisuolo, per essere tale, deve rispondere ai seguenti requisiti:

- Contenuto di argilla superiore al 30% sino ad una profondità di 50 cm o più;
- Crepacciature ampie 1 cm o più ad una profondità di 50 cm, a meno che il suolo sia irrigato.

Dovrà essere presente, inoltre, almeno una delle seguenti tre caratteristiche:

- Gilgai;
- Slickensides abbastanza vicini da intersecarsi a profondità comprese fra 25 e 100 cm;
- Aggregati strutturali a forma di cuneo (o parallelepipedo) con asse maggiore inclinato da 10° a 60° rispetto all'orizzonte, a profondità comprese tra 25 e 100 cm.

Suoli, caratterizzati da ampie e profonde crepacciature, ma che mancano degli elementi diagnostici, non sono classificabili vertisuoli, ma ricadono nel sottogruppo vertico di altri ordini. Sono previsti, infine 6 sottordini, 23 grandi gruppi e numerosi sottogruppi.



35– particolare della natura di un vertisuolo in una zona rappresentativa del futuro impianto

8. CARTA DELLA CAPACITÀ DI ATTENUAZIONE DEI SUOLI

Il suolo è un sistema naturale caratterizzato da un continuo scambio di energie e materia con l'ambiente circostante, che svolge molteplici funzioni, tra cui anche quella di filtro nei confronti di potenziali inquinanti. Questa capacità filtrante è strettamente correlata ai caratteri e alle qualità dei diversi tipi pedologici, di conseguenza l'analisi dell'attitudine dei suoli ad influenzare il passaggio dei nitrati di origine agricola nelle acque profonde deve essere condotta utilizzando tutte quelle informazioni normalmente contenute negli studi e nelle carte pedologiche. Allo scopo sono stati utilizzati i dati sui suoli disponibili a livello regionale inseriti nel Sistema Informativo Territoriale dell'Assessorato Agricoltura e Foreste, costruito con le informazioni derivate dalla Carta dei suoli della Sicilia in scala 1:250.000 di G. Fierotti e coll. e dai rilevamenti pedologici realizzati dall'U.O.49 dell'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste.

L'elaborazione dei dati cartografici ed alfanumerici ha permesso la definizione di una prima carta tematica intermedia: la Carta della capacità di attenuazione dei suoli, dove le unità cartografiche pedologiche sono classificate in relazione alla loro maggiore o minore attitudine protettiva, cioè la capacità dei suoli ad evitare o limitare il rischio di rilascio dei nitrati. I criteri ed il percorso metodologico adottati sono di seguito descritti.

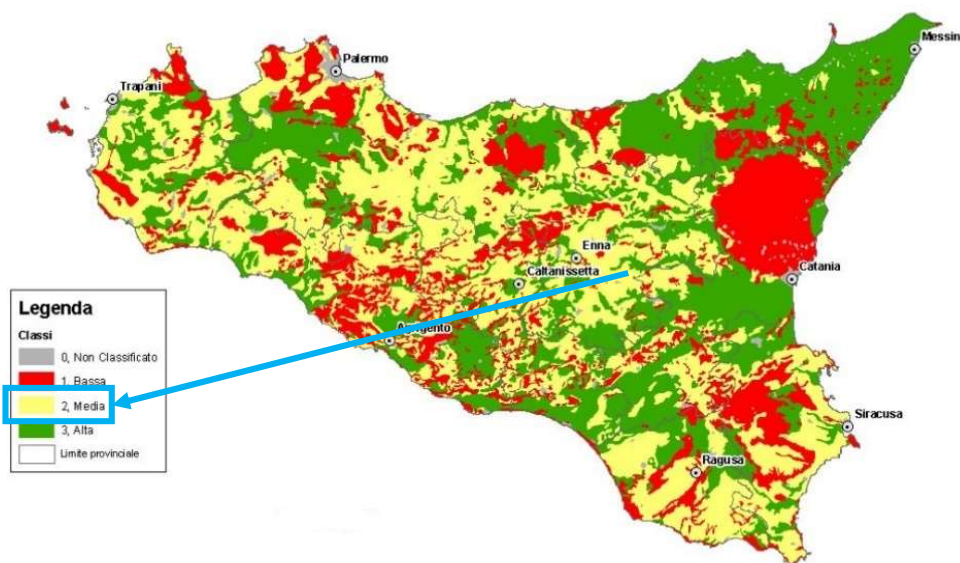
L'attitudine protettiva dei singoli tipi pedologici è stata valutata attraverso un modello che considera la capacità di ritenzione idrica e la permeabilità. Il significato ed il ruolo che a ciascun parametro pedologico si è voluto assegnare nel modello di valutazione adottato viene di seguito esposto, sottolineando che un suolo avrà un'attitudine protettiva tanto maggiore, quanto più alta sarà la sua capacità di ritenzione idrica e quanto più bassa sarà la sua permeabilità. La capacità di ritenzione idrica (o acqua disponibile, AWC, available water capacity) si riferisce alla quantità di acqua, utilizzabile dalla maggior parte delle colture, che un suolo è in grado di trattenere; essa è data dalla differenza tra la quantità di acqua presente nel suolo alla capacità di campo e quella presente al punto di appassimento e comunemente è espressa come mm di acqua per cm di profondità di suolo. Maggiore sarà la quantità d'acqua che il suolo è in grado di trattenere a disposizione delle radici dei vegetali, minore sarà il rischio che l'acqua e i nitrati in essa disciolti percolino oltre il franco di coltivazione verso la falda. È una caratteristica strettamente legata alla granulometria ed allo spessore del tipo pedologico considerato.

AWC mm/cm	
Tessitura	AWC mm
grossolana	1
media	2
fine e molto fine	1,5

I dati di tessitura e profondità desunti dalla cartografia pedologica e dal database già citati, hanno permesso di ottenere una classificazione delle tessiture in tre classi (grossolana, media e fine) e dello spessore in cinque classi (0-25 cm – molto sottile, 25-50 cm – sottile, 50–100 cm – medio, 100-150 cm – elevato, >150 cm – molto elevato). Ai valori di AWC così ottenuti è stata attribuita una determinata classe di capacità di attenuazione.

AWC suolo (mm)	Classe di attenuazione
0 - 50	BASSA
50 - 100	MEDIA
> 100	ALTA

36 – Schema di attribuzione classi di attenuazione



37 – Carta della capacità di attenuazione dei suoli – Regione Sicilia e area di impianto

UC	Suoli principali (FAO 1974)	Incidenza %	AWC suoli principali	Permeabilità suoli principali	Suoli secondari (FAO 1974)	Incidenza %	AWC suoli secondari	Permeabilità suoli secondari	Classe di capacità di attenuazione
0	Aree Urbane	100		0					NON DEFINITA
1	litosuoli	20	<50	media					BASSA
2	litosuoli	20	<50	media	luvisuoli cromici	20	<50	media	BASSA
3	luvisuoli cromici (25%), cambisuoli eutrici e/o calcici (20%)	45	50-100	media					MEDIA
4	litosuoli (45%), regosuoli eutrici (20%haploxerolls)	65	<50	media					BASSA
5	litosuoli	55	<50	media	cambisuoli eutrici (andic xerochrepts)	15	50-100	elevata	BASSA
6	litosuoli	45	<50	media	cambisuoli eutrici	20	50-100	media	BASSA
7	litosuoli	50	<50	media	luvisuoli cromici	20	50-100	media	BASSA
8	litosuoli	50	<50	media	cambisuoli districi	25	50-100	media	BASSA
9	litosuoli	45	<50	media	luvisuoli ortici (20 % typic e/o mollic haploxeralfs), cambisuoli eutrici (20%)	40	>100	media	BASSA
10	regosuoli eutrici (40%), litosuoli (35%)	75	<50	elevata	cambisuoli eutrici (andic xerochrepts)	15	>100	elevata	BASSA
11	regosuoli calcarei (50%), litosuoli (20%)	70	<50	media	cambisuoli eutrici e/o vertici	20	>100	media	BASSA
12	cambisuoli eutrici e/o vertici (30%), fluvisuoli eutrici e/o vertisuoli cromici e/o pellici (20%)	50	>100	media	regosuoli eutrici	40	50-100	media	MEDIA
13	regosuoli eutrici	55	50-100	media	cambisuoli eutrici e/o vertici	35	>100	media	MEDIA
14	regosuoli eutrici	50	50-100	media	fluvisuoli eutrici e/o vertisuoli cromici e/o pellici	40	>100	bassa	MEDIA
15	regosuoli eutrici	50	<50	elevata	cambisuoli eutrici (25% andic xerochrepts), luvisuoli ortici (15%)	40	50-100	elevata	BASSA
16	cambisuoli eutrici (30%), luvisuoli ortici (20%)	50	50-100	media	regosuoli eutrici	40	50-100	media	MEDIA
17	fluvisuoli eutrici e cambisuoli eutrici e/o vertici	90	>100	media					ALTA
18	fluvisuoli eutrici (65%), vertisuoli cromici e/o pellici (20%)	85	>100	media					ALTA
19	vertisuoli cromici e/o pellici	95	>100	bassa					ALTA
20	cambisuoli eutrici (50%), cambisuoli calcici (20%)	70	50-100	media	litosuoli	20	<50	media	MEDIA
21	litosuoli (25%), regosuoli eutrici (20%)	45	50-100	media	cambisuoli calcici	40	>100	media	MEDIA
22	cambisuoli eutrici	50	>100	media	vertisuoli cromici e/o pellici (20%) cambisuoli vertici (20%)	40	>100	bassa	ALTA
23	cambisuoli eutrici (50%), cambisuoli calcici (20%)	70	>100	media	rendzine	15	50-100	media	ALTA
24	cambisuoli eutrici	50	>100	media	fluvisuoli eutrici	35	>100	media	ALTA
25	cambisuoli eutrici (55%), luvisuoli ortici (20%)	75	>100	media	regosuoli eutrici e litosuoli	15	<50	media	ALTA
26	cambisuoli districi	50	>100	media	litosuoli	20	<50	media	ALTA
27	cambisuoli eutrici (75%), luvisuoli ortici (15%)	90	>100	media					ALTA
28	cambisuoli eutrici (andic xerochrepts)	50	>100	media	litosuoli	35	50-100	media	MEDIA
29	luvisuoli ortici	60	50-100	media	luvisuoli cromici	30	50-100	media	MEDIA
30	luvisuoli cromici	70	50-100	media	litosuoli	15	<50	media	MEDIA
31	luvisuoli cromici (50%), cambisuoli calcici (20%)	70	50-100	media	litosuoli	20	<50	media	MEDIA
32	Arenosuoli gleici	100	<50	elevata					BASSA
33	Dune e regosuoli (sabbiosi)	100	<50	elevata					BASSA

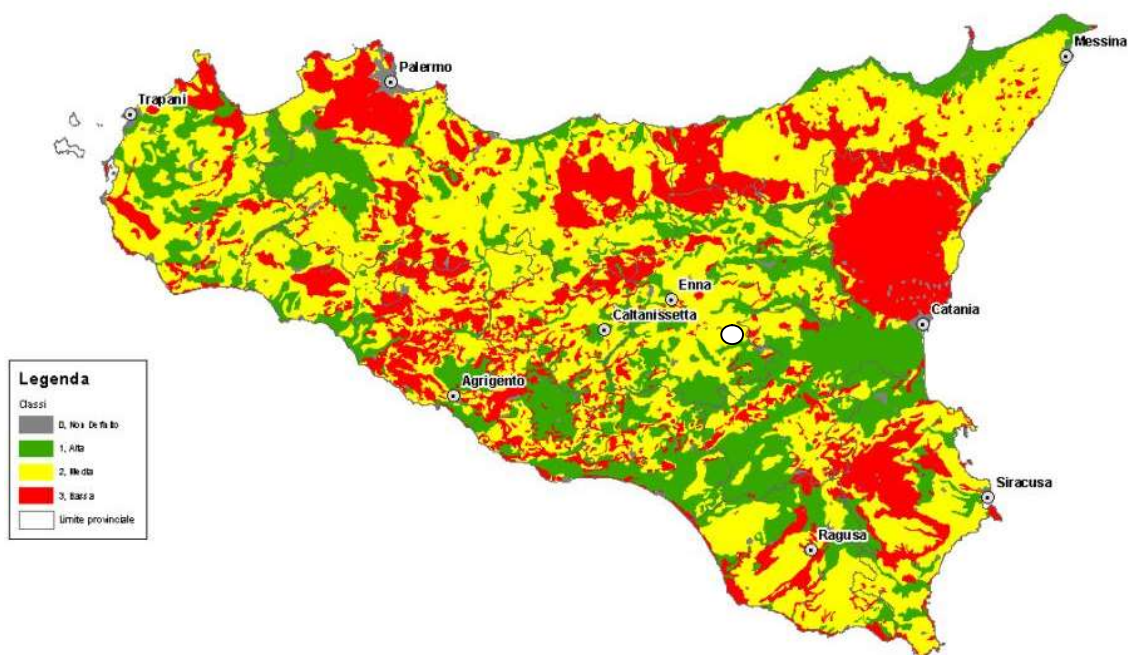
Dalla cartografia sopra menzionata si evince che l'area di progetto appartiene alla classe media per ciò che riguarda la capacità di attenuazione del suolo. I dati desunti dalla tale carta sono stati rielaborati con quelli della carta dell'indice di aridità ed è stata definita una tabella in cui viene illustrato lo schema di attribuzione delle classi di capacità di attenuazione del sistema suolo-clima. Dalla matrice risultano nove diversi incroci che sono stati classificati in tre classi di capacità di attenuazione: alta - media - bassa. L'incrocio tra i due tematismi ha prodotto la Carta della capacità di attenuazione del sistema suolo-clima. In questa carta viene evidenziato il ruolo che il sistema suolo-clima svolge in termini di capacità protettiva: alla classe "alta" corrisponde una bassa percolazione di acqua alla base del profilo e di conseguenza una alta capacità protettiva del sistema suolo-clima nei confronti di inquinanti idrosolubili come i nitrati.

Capacità di attenuazione del sistema suolo - clima			
Capacità di attenuazione suoli	Indice di Aridità		
	Umido	Asciutto/Sub umido	Arido / Semiarido
Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Media	Bassa	Media	Media
Alta	Media	Alta	Alta

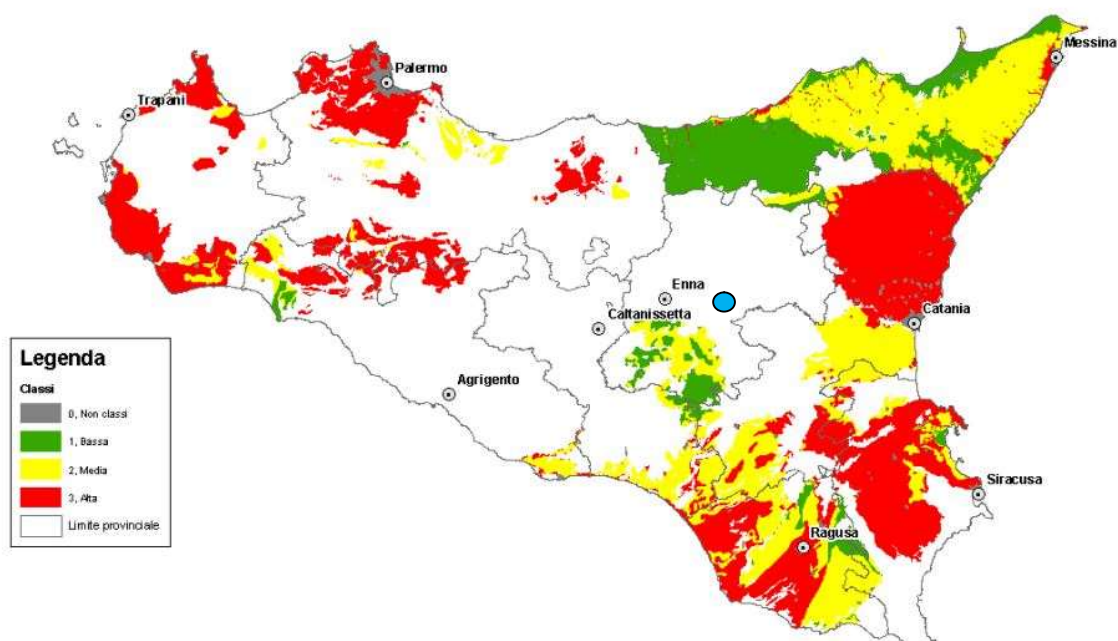
Dall'incrocio per intersezione della Carta della capacità di attenuazione del sistema suolo-clima con la Carta della vulnerabilità intrinseca di massima si è ottenuta la Carta della vulnerabilità potenziale, che evidenzia il comportamento del sistema clima-suolo-geologia nei confronti della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei. I nove incroci ottenuti sono stati classificati in tre classi di vulnerabilità: alta, media e bassa.

Vulnerabilità intrinseca di massima	Vulnerabilità potenziale		
	Capacità di attenuazione sistema suolo - clima		
	Alta	Media	Bassa
Alta	Media	Alta	Alta
Media	Bassa	Media	Media
Bassa	Bassa	Bassa	Bassa

In merito alla carta della vulnerabilità potenziale, le aree di progetto risultano esterne alle classi di vulnerabilità.



39 – Carta della capacità di attenuazione suolo-clima in relazione al progetto



40 - Carta della vulnerabilità potenziale

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 39/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

9. L'AGRICOLTURA DEL COMPRESORIO DI CATANIA

Il territorio in esame fa parte della città Metropolitana di Catania. La provincia di Catania è caratterizzata, in termini di superficie, dalla coltura prevalente del frumento duro (26%) seguita dagli agrumi (18%); in termini di aziende, la metà coltiva olive per olio ed una quota di circa il 40% coltiva agrumi. Negli ultimi decenni, però, c'è stata una inversione di tendenza e si è dato spazio anche ad altre colture del territorio, specialmente nella zona dell'Etna. In particolare, si è affermata la coltura della ciliegia e di alcuni legumi da granella, oltre che di produzioni vitivinicole. Di seguito si riporta una breve sintesi delle principali produzioni agroalimentari, legate a disciplinari di produzione, contestualizzate nelle aree di riferimento del progetto.

9.1 Olio Extra Vergine di Oliva IGP Sicilia

L'Indicazione Geografica Protetta "Sicilia" è riservata all'olio extra vergine di oliva rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel presente disciplinare di produzione. La zona di produzione delle olive destinate alla produzione dell'olio extra vergine di oliva a Indicazione Geografica Protetta "Sicilia" comprende, nell'ambito dell'intero territorio amministrativo della regione Sicilia, i territori olivati idonei a conseguire le produzioni con le caratteristiche qualitative previste dal presente disciplinare di produzione. Le condizioni ambientali e di coltura degli oliveti destinati alla produzione dell'olio extra vergine di oliva a IGP "Sicilia", devono essere quelle tradizionali e caratteristiche della zona e, in ogni modo, atte a conferire alle olive ed all'olio derivato le specifiche caratteristiche qualitative. I sesti d'impianto, le forme d'allevamento ed i sistemi di potatura, devono essere quelli razionali dal punto di vista agronomico atti a non modificare le caratteristiche qualitative delle olive e dell'olio. La produzione dell'olio extra vergine di oliva IGP "Sicilia" risulta legata a molti fattori, in connessione tra loro, pedoclimatici, tecnici, agronomici, sociali, culturali ed economici, specifici della zona di produzione. L'areale di coltivazione dell'olivo va dalla fascia costiera ai circa 1000 metri sul livello del mare. Al di sopra di essa l'olivo è scarsamente presente e la coltivazione riveste un carattere marginale. La coltura dell'olivo caratterizza in modo rilevante l'economia rurale e il paesaggio agrario di tutta l'Isola, essendo particolarmente diffusa nelle aree interne collinari. La distribuzione altimetrica della coltura in Sicilia vede prevalere gli oliveti collinari con una quota di circa il 65%, mentre in montagna e pianura si rilevano rispettivamente circa il 17 e 18% degli oliveti. I terreni dove insiste l'olivo risultano di differente morfologia e costituzione frutto di complesse vicende geologiche e tettoniche che hanno portato alla costruzione di una struttura particolarmente articolata. Quest'ultima è formata da un complesso basale costituito da terreni autoctoni profondi, una serie di unità geotettoniche distinte costituiti da terreni alloctoni sovrastanti il precedente e un complesso postorogeno inerente terreni autoctoni recenti. I terreni autoctoni del complesso basale affiorano nell'altopiano Ibleo e nei Sicani meridionali, nei Sicani settentrionali, nel Trapanese e a Monte Judica,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 40/123
--	----------------------------	-----------	------------------

nelle Madonie e nei Monti di Palermo. I terreni alloctoni affiorano soprattutto nella zona nord-orientale dell'isola, nelle Madonie orientali, nei Monti di Palermo e di Castellammare del Golfo; i terreni del complesso postorogeno sono ampiamente presenti nella zona centro meridionale dell'isola e lungo le fasce costiere. Per quanto riguarda le caratteristiche litologiche, in gran parte della Sicilia affiorano terreni di origine sedimentaria. Dal punto di vista pedologico la situazione è molto articolata. Le principali tipologie si ascrivono agli entisuoli che rappresentano il 38% dei suoli siciliani e agli Inceptisuoli, poco meno diffusi degli entisuoli (circa il 34%).

Oltre alle peculiarità pedoclimatiche del territorio e all'eccezionalità del microclima, che hanno prodotto nel tempo una specifica e ampia diversificazione varietale, gli altri fattori che determinano l'eccellente qualità e la reputazione dell'olio extravergine di oliva di Sicilia sono la sapienza e la capacità dei produttori attraverso una tecnica agronomica tramandata di padre in figlio e migliorata nel tempo con la ricerca e l'innovazione. L'olivicoltura dell'intera regione siciliana rappresenta una evidente importanza sociale ed economica. In relazione alla varietà, all'ambiente di coltivazione (suoli e clima) e alle variabili tecnologiche applicate nella fase di lavorazione delle olive, l'olio extra vergine di oliva a Indicazione Geografica Protetta "Sicilia" può presentare caratteri olfattivi e gustativi differenti. L'olivo è stato presente in Sicilia nella sua forma spontanea sin da tempi immemorabili (epoca prequaternaria). L'olivo, infatti, pur se domesticato in Medio Oriente sin dal IV millennio a.C. si è diffuso in Europa a partire dalla Sicilia nel I millennio a.C. ad opera dei fenici e dei greci. La coltivazione assume un'importanza economica, come si evince da vari documenti scritti nel periodo tardo greco e romano.

9.2 Olio Extra Vergine di Oliva "Monte Etna" DOP

La denominazione di origine protetta «Monti Iblei», facoltativamente accompagnata anche da una delle seguenti menzioni geografiche: «Monte Lauro», «Val d'Anapo», «Val Tellaro», «Frigintini», «Gulfi», «Valle dell'Irminio», «Calatino», «Trigona-Pancali», è riservata all'olio extravergine di oliva rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione. La denominazione di origine protetta «Monti Iblei» deve essere ottenuta per almeno 80% dalle seguenti varietà di olive presenti, da sole o congiuntamente, negli oliveti «Tonda Iblea», «Moresca», «Nocellara Etna», «Verdese» «Biancolilla» e «Zaituna» e loro sinonimi.

La zona di produzione delle olive destinate alla produzione dell'olio extravergine di oliva comprende, nell'ambito del territorio amministrativo delle Province di Siracusa, Ragusa e Catania, i territori olivati dei sotto elencati comuni atti a conseguire le caratteristiche qualitative previste nel presente disciplinare di produzione:

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 41/123
--	----------------------------	-----------	------------------

Siracusa: Buccheri, Buscemi, Canicattini Bagni, Carlentini, Cassaro, Ferla, Floridia, Francofonte, Lentini, Melilli, Noto, Pachino, Palazzolo Acreide, Rosolini, Siracusa, Solarino, Sortino, Avola;
Ragusa: Acate, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Ispica, Modica, Monterosso Almo, Ragusa, Santa Croce Camerina, Scicli, Vittoria;

Catania: Caltagirone, Grammichele, Licodia Eubea, Mazzarrone, Militello in Val di Catania, Mineo, S. Michele di Ganzaria, Vizzini, Mira- bella Imbaccari, Scordia.

L'olivicoltura presenta un comparto produttivo molto importante della zona. La varietà più importante è la Tonda Iblea o Cetrala o Prunara o Abbinata o Tunna, che è tipica della zona geografica indicata (mediamente resistente agli agenti patogeni e perfettamente adatta ai suoli dell'altopiano calcareo dei monti iblei) e viene utilizzato anche come oliva da mensa. Sono altresì utilizzate altre varietà locali: «Moresca» «Nocellara Etna», «Verdese», «Biancolilla» e «Zaituna». Accanto agli oliveti costituiti da piante secolari si sono sviluppati negli ultimi tempi nuovi impianti con altre varietà che ricalcano la forma dei predecessori con allevamento a globo per proteggerli dai venti dominanti. Gli oli prodotti in questa zona hanno sempre avuto una lunga tradizione negli usi dei consumatori sia locali che nazionali. Essi devono essere situati nelle vallate che si alternano con l'altopiano dei Monti Iblei, il cui terreno deriva dalla silice, con delle vene di vulcanite. Occorre considerare che il massiccio dei Monti Iblei determina una variazione termica particolare fra giorno e notte, che è particolarmente importante per evidenziare le caratteristiche specifiche delle produzioni agricole. In tutti i concorsi nazionali e internazionali si è imposto un profilo sensoriale degli oli DOP «Monti Iblei» meglio rappresentato dal descrittore «Pomodoro Verde o Maturo», caratteristico della varietà «Tonda Iblea» e il descrittore «Carciofo» caratteristico delle varietà «Moresca», «Verdese» e Zaituna. In tutte e quattro le varietà è quasi sempre associato il descrittore di «Erba». Un'altra peculiarità degli oli DOP «Monti Iblei» riguarda la categoria di appartenenza per quanto riguarda il fruttato, quasi sempre inquadrabile fra il fruttato medio e intenso con pochissimi esempi di fruttato leggero. Il superiore profilo sensoriale è fortemente legato alla specificità olfattiva e gustativa delle quattro varietà che concorrono alla produzione dell'olio extravergine DOP Monti Iblei. Tali varietà rappresentano la storia dell'intera olivicoltura presente nel territorio afferente la delimitazione della DOP Monti Iblei, con scarsa adattabilità delle stesse in altri contesti produttivi, rendendo quindi unico ed inimitabile, il profilo organolettico dell'olio DOP Monti Iblei.

9.3 Arancia Rossa di Sicilia IGP

La indicazione geografica protetta "Arancia Rossa di Sicilia" è riservata ai frutti pigmentati che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione.

La zona di produzione dell'"Arancia Rossa di Sicilia" comprende il territorio idoneo della Sicilia Orientale per la coltivazione dell'Arancia pigmentata ed è così individuato:

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 42/123
--	----------------------------	-----------	------------------

- Provincia di Catania - Territorio delimitato in apposita cartografia 1:25.000 dei seguenti Comuni: Catania, Adrano, Belpasso, Biancavilla, Caltagirone, Castel di Judica, Grammichele, Licodia Eubea, Mazzarrone, Militello Val di Catania, Mineo, Misterbianco, Motta Sant'Anastasia, Palagonia, Paternò, Ramacca, Santa Maria di Licodia e Scordia.
- Provincia di Siracusa - Territorio delimitato in apposita cartografia 1:25.000 dei seguenti Comuni: Lentini, Francofonte, Carlentini con la Frazione di Pedagaggi, Buccheri, Melilli, Augusta, Priolo, Siracusa, Floridia, Solarino, Sortino.
- Provincia di Enna - Territorio delimitato in apposita cartografia 1:25.000 dei seguenti Comuni di Centuripe, Regalbuto, Catenanuova.

Le condizioni ambientali e di coltura degli aranceti destinati alla produzione dell'"Arancia Rossa di Sicilia" devono essere quelle tradizionali della zona e comunque atte a conferire, al prodotto che ne deriva, le specifiche caratteristiche di qualità. I sestri di impianto, le forme di allevamento ed i sistemi di potatura devono essere quelli in uso generalizzato atti a mantenere un perfetto equilibrio e sviluppo della pianta oltre ad una normale aereazione e soleggiamento della stessa. La densità di piante per ettaro è normalmente compresa tra 230 e 420 piante per ettaro. Per gli impianti esistenti e destinati ad esaurimento è ammessa una densità fino ad un massimo di 625 piante per ettaro. Per i sestri dinamici la densità è compresa tra 600 e 840 piante per ettaro.

La coltivazione degli agrumi in Sicilia è antichissima e ne abbiamo notizia fin dal dominio arabo. In particolare, la zona collinare e la pianura circostante il rilievo vulcanico dell'Etna si è andata caratterizzando e specializzando in una coltivazione del tutto particolare. Infatti, per effetto delle notevoli escursioni termiche presenti nella zona, si determina negli esperidi un accumulo zuccherino e di pigmenti antociani di notevole rilevanza che conferiscono alle arance un aspetto colorito visibilmente assai piacevole ed al frutto un sapore dolce, caratteristico e di accentuata intensità cromatica dell'epicarpo. Esistono varietà che nel corso dei secoli hanno acquisito una forte interazione con l'ambiente di coltivazione; esse sono: Sanguinello, Tarocco e Moro. L'"Arancia Rossa di Sicilia" rappresenta quindi un evidentissimo esempio di stretto legame dei fattori climatici con le caratteristiche del prodotto. Infatti, le stesse varietà di arancia coltivate in altri climi non presentano il particolare colore e le specifiche caratteristiche organolettiche che le ha rese famose nel mondo.

9.4 Pagnotta del Dittaino DOP

La Denominazione di Origine Protetta "Pagnotta del Dittaino" è riservata al pane che risponde alle condizioni ed ai requisiti posti dal Reg. UE 1151/2012 e stabiliti nel disciplinare di produzione. La zona di produzione della DOP "Pagnotta del Dittaino" interessa i comuni di Agira, Aidone, Assoro, Calascibetta, Enna, Gagliano Castelferrato, Leonforte, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Regalbuto, Sperlinga, Valguarnera Caropepe, Villarosa in provincia di Enna ed i comuni di Castel di Iudica,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 43/123
---	-----------------------------------	------------------	-------------------------

Raddusa e Ramacca in provincia di Catania. Ogni fase del processo produttivo deve essere monitorata documentando per ognuna gli input e gli output. In questo modo e attraverso l'iscrizione in appositi elenchi, gestiti dall'organismo di controllo, delle particelle catastali sulle quali avviene la coltivazione, dei produttori, dei confezionatori, nonché attraverso la dichiarazione tempestiva alla struttura di controllo delle quantità prodotte, è garantita la tracciabilità del prodotto. Tutte le persone, fisiche o giuridiche, iscritte nei relativi elenchi, saranno assoggettate al controllo da parte dell'organismo di controllo secondo quanto disposto dal disciplinare di produzione e dal relativo piano di controllo. Anticamente il grano raccolto era stoccato in apposite fosse o in magazzini ed ivi naturalmente conservato al riparo dall'acqua. Non si faceva ricorso a trattamenti intesi a preservare il cereale da infestazioni fungine ovvero dagli insetti parassiti. Alla bisogna il grano veniva portato ai molini vicini per la molitura. Parimenti il grano duro raccolto nell'areale delimitato è sottoposto esclusivamente a trattamenti di prepulitura per liberarlo dalle paglie, dalle impurità e dai corpi estranei e, quindi, stoccato in silos e conservato senza l'ausilio di pesticidi e prodotti chimici di sintesi. Gli unici trattamenti permessi ai molini sono esclusivamente di natura fisica. Sono infatti consentite le refrigerazioni della massa con aria fredda ed i rivoltamenti. Tali trattamenti infatti evitano il surriscaldamento della massa, fenomeno questo che crea un ambiente idoneo allo sviluppo di muffe, alla formazione di micotossine ed alla schiusura delle uova degli insetti parassiti e che può provocare pure la germinazione delle cariossidi. La DOP "Pagnotta del Dittaino" si distingue dagli altri prodotti appartenenti alla stessa categoria merceologica in particolare per la consistenza della crosta e per il colore giallo tenue ed alveolatura a grana fine compatta ed uniforme della mollica. Altra particolare caratteristica della DOP "Pagnotta del Dittaino" è la capacità di mantenere inalterati per ben 5 giorni le caratteristiche sensoriali quali odore, sapore e freschezza. Tali particolari caratteristiche sono indubbiamente riferibili e quindi strettamente correlate al grano duro che interviene come materia prima principale e predominante nel processo di produzione e che grazie alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio di riferimento assume valori qualitativi elevati. I terreni sui quali si effettua la coltivazione del grano duro si presentano con un impasto mediamente argilloso. Il clima è tipicamente mediterraneo, caratterizzato da un regime pluviometrico fortemente irregolare durante l'arco dell'anno, con concentrazione delle precipitazioni nel periodo autunno-vernino e valori medi annui di circa 500 mm, e da temperature medie mensili più elevate nei mesi di luglio e agosto, mentre quelle minime si registrano in gennaio e febbraio con valori che, solo in casi eccezionali, si abbassano fino a raggiungere valori tali (0°C) da poter arrecare danni alla coltivazione.

I parametri pedologici e meteorologici individuati concorrono a definire l'unicità dell'ambiente in cui si effettua la coltivazione del grano duro al punto da ottenere un prodotto dalle caratteristiche qualitative e sanitarie eccellenti (esenti da micotossine) in grado di esaltare nella DOP "Pagnotta del Dittaino" caratteristiche sensoriali uniche. Il grano duro, come dimostrano le testimonianze storiche, è stato da

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 44/123
--	----------------------------	-----------	------------------

sempre utilizzato per la panificazione, a differenza di altre zone d'Italia dove veniva e viene impiegata la farina di grano tenero, in grado di ottenere un prodotto che mantenesse per un arco temporale di una settimana le principali caratteristiche sensoriali. Il mantenimento di tali caratteristiche era dovuto non solo all'impiego della semola rimacinata di grano duro ma anche all'impiego del "criscenti". La fermentazione della pasta acida è affidata all'equilibrio dinamico che si instaura tra batteri lattici e lieviti. Le specie microbiche maggiormente riscontrate sono *Lactobacillus sanfranciscensis* (*Lactobacillus brevis* subsp. *lindneri*), *Candida milleri* e *Saccharomyces exiguus*.

9.5 Formaggio Piacentinu Ennese DOP

La Denominazione d'Origine Protetta "Piacentinu Ennese" è riservata esclusivamente al formaggio rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal disciplinare di produzione. Il "Piacentinu Ennese" è un formaggio a pasta compatta pressata ottenuto con latte ovino intero, crudo ad acidità naturale di fermentazione, prodotto dalle razze ovine autoctone siciliane Comisana, Pinzirità, Valle del Belice e loro meticcì. La zona di produzione del latte, di caseificazione, di stagionatura del "Piacentinu Ennese" comprende l'intero territorio dei Comuni di Enna, Aidone, Assoro, Barrafranca, Calascibetta, Piazza Armerina, Pietraperzia, Valguarnera, Villarosa della provincia amministrativa di Enna. La caratteristica peculiare del Piacentinu ennese consiste nell'aggiunta di zafferano al latte durante il processo di caseificazione. Lo zafferano è una coltura che manifesta ottime capacità di adattamento all'ambiente di coltivazione siciliano. Le condizioni ambientali tipiche del territorio ennese favoriscono la produzione di uno "zafferano di qualità" come attesta l'alto contenuto di crocina e pirocrocina. Sulla base di questi parametri è stato possibile inserire lo zafferano ennese nella I e nella II categoria di qualità e le sue specifiche componenti aromatiche rendono il bouquet del prodotto finale più intenso e caratteristico. L'unicità del Piacentinu ennese deriva, inoltre, dalle caratteristiche dell'ambiente in cui esso nasce. La provincia di Enna, data la scarsità di insediamenti industriali, rappresenta, nel contesto isolano, un'oasi verde incontaminata in grado di esaltare il valore ecologico collegato all'attività agricola e zootecnica. Il sistema produttivo ovinicolo, compresa la trasformazione del latte ovino, costituisce uno dei settori a più basso impatto ambientale. L'area di produzione del Piacentinu ennese, per le sue condizioni orografiche, per le caratteristiche climatiche di tipo subcontinentali (sebbene inserite in un contesto climatico mediterraneo) determinate dalla distanza dal mare, concorrono alla realizzazione di una produzione foraggera con peculiari caratteristiche quantitative. La produzione del "Piacentinu Ennese" si realizza in un'area caratterizzata da suoli bruni, a spiccata vocazione foraggera che presentano pendici più o meno dolci. I terreni, collocati ad un'altitudine tra 400 e 800 m s.l.m., manifestano una composizione variabile poiché coesistono terreni argillosi, sabbiosi e di medio impasto su cui si sviluppano prevalentemente essenze foraggere quali

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 45/123
--	----------------------------	-----------	------------------

la sulla e la vecchia, gli ecotipi locali di queste foraggere hanno assunto ,nel tempo caratteristiche legate al territorio. Nell'ultimo decennio è stato ampiamente dimostrato che ogni essenza foraggera ha uno specifico profilo aromatico determinato da sostanze naturalmente presenti nel mondo vegetale quali i " terpeni". Tali composti passano inalterati dalle essenze foraggere nel latte e nei formaggi di ruminanti allevati al pascolo, fungendo da biomarcatori. Riguardo al Piacentinu Ennese è stata appurata nel formaggio la presenza di un particolare terpene l'aterponeolo che proviene dalle essenze foraggere tipicamente presenti nel territorio ennese ed impiegate nell'alimentazione degli ovini da latte. L'antica origine dell'attività casearia in provincia di Enna legata alla tradizionale produzione di latte ovino ed alla presenza pianta di zafferano, spontanea e coltivata fa ritenere attendibile la spiegazione che i vecchi produttori hanno dato al termine " piacentinu". Stando a queste testimonianze dirette il termine sarebbe riferito alla piacevolezza del prodotto: Piacevolezza, appunto, del gusto non del tutto piccante, dovuta anche alla presenza dello zafferano. L'origine sarebbe quindi idiomatica: "piacentinu" dal siciliano "piacenti" ovvero che piace, e la testimonianza della sua " piacevolezza "e del suo nome " piacentinu "ci è data anche da testi antichi come " le venti giornate dell'agricoltura e dei piaceri della villa" del 500 in cui si fa riferimento ai sistema di salatura ed aggiunta di zafferano per dare più colore al formaggio; o " la Sicilia passeggiata" di Maja nel 1600 e addirittura da un'antica leggenda che vuole Ruggero il Normanno ,preoccupato per la salute psichica della consorte prostrata da un'invincibile depressione ma altrettanto ghiottadi formaggi ,pregare i casari di preparare un formaggio con doti taumaturgiche. Da ciò nacque l'idea di aggiungere al caglio una manciata di (crocus sativus) noto per le sue qualità stimolanti ed energizzanti. La produzione di questo formaggio è continuata attraverso i secoli fino ai nostri giorni costituendo un indiscusso ed esclusivo patrimonio storico-culturale e produttivo della sola provincia di Enna.

9.6 Terre Siciliane IGT

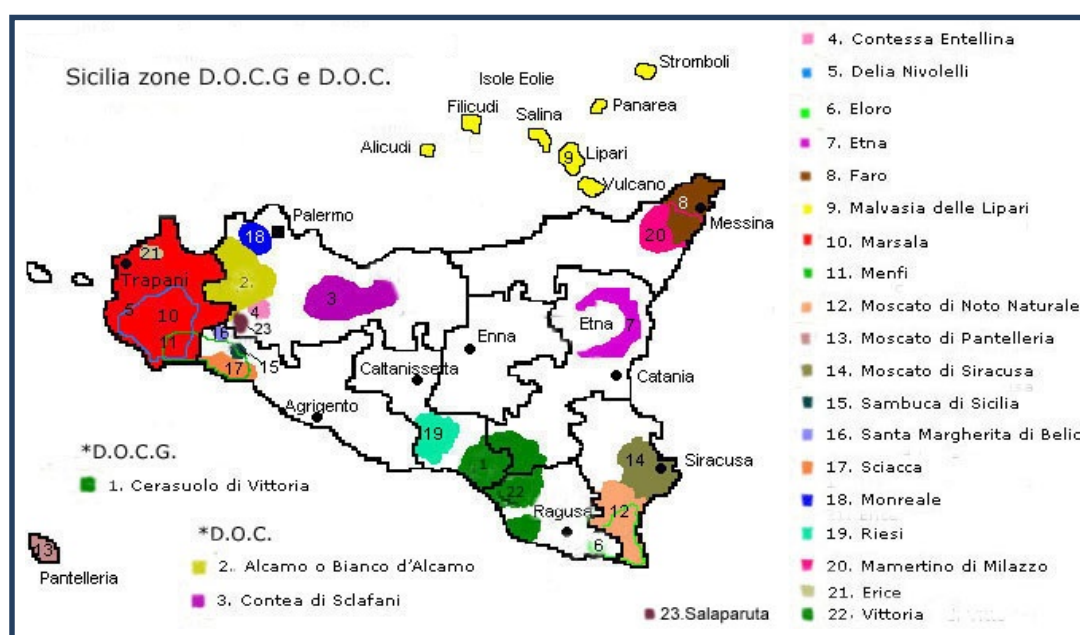
La denominazione "Terre Siciliane IGT" è riservata ai mosti ed ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal relativo disciplinare di produzione. I vini a indicazione geografica tipica "Terre Siciliane", bianchi, rossi e rosati, devono essere ottenuti da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, da uno o più vitigni idonei alla coltivazione nella Regione Sicilia a bacca di colore corrispondente, iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino approvato con D.M. 7 maggio 2004, e successivi aggiornamenti. La zona di produzione delle uve per l'ottenimento dei mosti e dei vini atti a essere designati con l'indicazione geografica tipica "Terre Siciliane" comprende l'intero territorio amministrativo della Regione Sicilia.

9.7 Sicilia DOC

I vini della Denominazione di Origine Controllata “DOC Sicilia” sono vini ottenuti dalle uve prodotte dai vigneti aventi, nell'ambito aziendale, una composizione ampelografica specifica. La zona di produzione delle uve destinate alla produzione dei vini a Denominazione di Origine Controllata “Sicilia” comprende l'intero territorio amministrativo della Regione Sicilia. Le condizioni ambientali dei vigneti destinati alla produzione di tali vini sono rappresentate da quelle tradizionali della zona e atte a conferire alle uve le specifiche caratteristiche di qualità e pregio. I vigneti sono identificati su terreni idonei per le produzioni della denominazione di origine di cui si tratta e, pertanto, rimangono esclusi i terreni eccessivamente umidi o quelli insufficientemente soleggiati. Per nuovi impianti di produzione o reimpianti, sono indicate come forme di allevamento quella a controspalliera o ad alberello ed eventuali varianti similari, con una densità dei ceppi per ettaro non inferiore a 3.200.

9.8 Pecorino Siciliano DOP

Formaggio a pasta dura, crudo, prodotto esclusivamente con latte di pecora intero, fresco e coagulato con caglio di agnello. Si fabbrica nel periodo compreso fra l'ottobre e il giugno. La salatura viene effettuata a secco. Viene stagionato per almeno quattro mesi ed usato da tavola o da grattugia. Il formaggio stagionato presenta caratteristiche di forma cilindrica, a facce piane o leggermente concave, dimensioni e peso da 4 a 12 kg, altezza da 10 a 18 cm, con variazioni, in più o in meno in rapporto alle condizioni tecniche di produzione. La crosta bianco giallognola reca impressi i segni del canestro nel quale è stata formata (canestrata), cappata con olio o morchia d'olio; la pasta compatta, bianca o paglierina, con limitata occhiatura. La zona di produzione è rappresentata dall'intero territorio della Regione siciliana.



41- Sicilia Zone DOC e DOCG

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 47/123
--	----------------------------	-----------	------------------

10. L'AGRICOLTURA DEL COMPRESORIO DI RAMACCA (CT)

Ramacca, cittadina che sorge ai margini sud-occidentali della piana di Catania, vanta un territorio di oltre 300 mila kmq (tra i più estesi della Sicilia), articolato in basse colline, morbidi declivi e vaste estensioni pianeggianti dedite all'agricoltura. Il territorio in esame che si contraddistingue per le sue caratteristiche omogenee, è caratterizzato, sia storicamente che per le condizioni attuali, da una serie di indirizzi colturali specifici della piana di Catania. Nella fattispecie sono diverse le colture agricole che descrivono il territorio oggetto di intervento: tradizionalmente vocata per la cerealicoltura (sia da foraggio per uso zootecnico che per uso alimentare con impiego di varietà adatte alla panificazione che trovano la massima espressione nella "Vastedda di Ramacca") e per gli agrumi, trovano collocazione nei vari avvicendamenti anche colture intercalari come il carciofo e l'anguria. Inoltre, in alcuni comprensori del comune di Ramacca è presente la coltivazione del vigneto per la produzione di vini di qualità (appartenenti alle denominazioni Sicilia DOC e Terre Siciliane IGT).

10.1 Il comparto agrumicolo

Nel territorio di Ramacca sono quasi 6.000 gli ettari coltivati ad agrumi e la produzione prevalente è quella dell'Arance Rosse. Quest'area, che ha una spiccata vocazione alla produzione agrumicola medio-tardiva, con particolare riferimento alle arance Tarocco, ricade nel comprensorio della Sicilia orientale riconosciuto dall'Unione Europea con l'Indicazione Geografica Protetta denomina "Arancia Rossa di Sicilia". Le condizioni ambientali e pedo-agronomiche consentono la produzione di frutti di pregevole qualità.

10.2 L'anguria

L'anguria in Sicilia era nota in tempi remoti, tanto che nel 1700, Linneo riteneva che la specie avesse avuto origine nel mezzogiorno d'Italia. Secondo De Candolle (1883), come si legge nel trattato "L'origine delle piante coltivate", l'anguria è stata introdotta nell'area mediterranea all'inizio dell'era cristiana. In Egitto la coltura risale al tempo dei Faraoni, come dimostrano alcune incisioni dell'epoca. Anguria e Ramacca è stato negli anni 70 e 80 un binomio di grande successo. L'anguria era coltivata su vastissima scala, tanto da competere come superficie investita addirittura con il carciofo. Oggi le coltivazioni di anguria a Ramacca si sono ridotte enormemente a causa delle esigenze irrigue delle diverse varietà e anche a causa del sempre maggiore impoverimento dei suoli, non sempre ben gestiti nelle rotazioni colturali. Sotto l'aspetto nutrizionale l'anguria va considerata come un alimento a basso valore calorico (30 Kcal/100g), nonché altamente dissetante per l'elevato contenuto di acqua che supera il 90% e diuretico per il contenuto in potassio.

10.3 Il Carciofo

Il carciofo (*Cynara scolymus* L.) appartiene alla famiglia delle Asteraceae. È una pianta di cui si può utilizzare praticamente tutto: dai capolini per il fresco a tavola o per la trasformazione agroalimentare,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 48/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

ai carducci o alle foglie fresche e secche per l'alimentazione del bestiame, per finire con le foglie e le radici da cui si estraggono ortofenoli ed acidi utilizzati in farmacologia e nell'industria dei liquori. Visto il periodo di raccolta (fine autunno-inverno) ostile a molti fitofagi, in alcune zone viene prodotto senza alcun intervento fitosanitario, o comunque tali interventi risultano rari ed in casi di emergenza.

Negli ultimi 15 anni la superficie mondiale destinata alla coltivazione del carciofo, anche se con lievi oscillazioni, si è mantenuta più o meno costante. L'Italia rimane al primo posto nella graduatoria mondiale con una produzione, secondo dati FAO, nel 2005 di 470.213 t, pari al 40% della produzione mondiale, su una superficie di 50.130 ha, con una produzione unitaria che in media è di 9,4 t/ha (dati tratti da Terra, testata dell'assessorato Agricoltura e Foreste – Regione Siciliana).

La propagazione per via vegetativa, la concimazione azotata effettuata in modo irragionevole, la crescente salinità delle acque per l'irrigazione, l'utilizzo scorretto dei fitoregolatori, rappresentano i principali problemi agronomici della coltivazione di carciofo. A questi si aggiungono anche gli aspetti patologici che in alcune aree stanno rendendo effettivamente impossibile la coltivazione.

La coltivazione del carciofo in Sicilia ha una storia che risale a diversi millenni fa e gli arabi, tra il IX e il X secolo, diedero ad esso l'attuale nome di Kharshuf. Alla fine, dell'800 il "Violetto di Sicilia" o "Catanese", coltivato nella fascia sud-orientale dell'Isola, alimentava una notevole corrente di esportazione al punto che, con gli anni, e grazie alle favorevoli condizioni pedoclimatiche, il carciofo conquistò il ruolo di ortaggio più prestigioso della Sicilia. Tra il 2006 e il 2007 la produzione siciliana ha prodotto circa 1,5 miliardi di "capolini" (di cui 800 milioni per il fresco e 750 milioni per l'industria) con una produzione lorda vendibile di circa 173 milioni di euro. Ne consegue che il potenziale di mercato di questo ortaggio è enorme; ciò è dovuto al grande utilizzo che il carciofo ha nella cucina tradizionale, oltre al suo palese valore salutistico.

Il carciofo, è l'unica coltura ortiva da pieno campo che si presta ad essere coltivata in quei territori caratterizzati da scarsità di risorse idriche, non ama il freddo e viene coltivato in zone dove le temperature di rado scendono al di sotto dello zero. Il distretto produttivo siciliano più ampio ricade nella provincia di Caltanissetta, fra i comuni di Gela, Niscemi, Butera e Mazzarino, con circa 6000 ettari coltivati pari al 48% della produzione regionale. Segue la provincia di Catania, con l'importante distretto di Ramacca e le province di Ragusa, Siracusa e Palermo, dove il comune di Cerda (nel palermitano) è sicuramente il comprensorio più attivo.

10.4 Cerealicoltura

La vita a Ramacca è imperniata nelle sue tradizioni e, pertanto, imprescindibilmente legata alla produzione agricola. Ramacca è, infatti, uno dei centri maggiori della produzione granaria europea. La natura dei terreni, il clima e la capacità imprenditoriale dei suoi agricoltori, hanno fatto di Ramacca un centro cerealicolo rinomato in tutta Europa. Non a caso la varietà del grano più famosa, la "Sen.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 49/123
--	----------------------------	-----------	------------------

Cappelli", famoso grano antico e stimato non solo dagli agricoltori locali ma soprattutto dagli scienziati di tutto il mondo, fu selezionata nel territorio di Ramacca e il suo genotipo viene ancora oggi utilizzato per la costituzione di nuove varietà. L'apprezzamento è anche riscontrabile con la varietà "Margarito", che prende il nome dall'omonima contrada ramacchese dove viene coltivata in pieno campo. Ma Ramacca è anche la "capitale del Pane". Le principali tradizioni, infatti, sono legati ai culti della fertilità, di cui il grano è simbolo, che affondano le loro radici in riti antichi e ancestrali. Rinomata è la squisitezza del "pane di casa", alimento basilare delle famiglie contadine, impastato con lievito naturale ed infornato in forni a pietra con riscaldamento a legna. Tra tutti spicca la famosa "Vastedda di Ramacca".

11. L'AGRIVOLTAICO: ESPERIENZE E PROSPETTIVE FUTURE

In questo quadro globale, dove l'esigenza di produrre energia da "fonti pulite" deve assolutamente confrontarsi con la salvaguardia e il rispetto dell'ambiente nella sua componente "suolo", potrebbe inserirsi la proposta di una virtuosa integrazione fra impiego agricolo ed utilizzo fotovoltaico del suolo, ovvero un connubio (ibridazione) fra due utilizzi produttivi del suolo finora alternativi e ritenuti da molti inconciliabili. Una vasta letteratura tecnico-scientifica inerente alla tecnologia "agrovoltaiica" consente oggi di avanzare un'ipotesi d'integrazione sinergica fra esercizio agricolo e generazione elettrica da pannelli fotovoltaici. Questa soluzione consentirebbe di conseguire dei vantaggi che sono superiori alla semplice somma dei vantaggi ascrivibili alle due utilizzazioni del suolo singolarmente considerate. L'agrovoltaiico ha infatti diversi pregi: i pannelli a terra creano un ambiente sufficientemente protetto per tutelare la biodiversità; se installati in modo rialzato, senza cementificazione, permettono l'uso del terreno per condurre pratiche di allevamento e coltivazione. Soprattutto, negli ambienti o nelle stagioni sub-aride, la presenza dei pannelli ad un'altezza che non ostacoli la movimentazione dei mezzi meccanici ed il loro effetto di parziale ombreggiamento del suolo, determinano una significativa contrazione dei flussi traspirativi a carico delle colture agrarie, una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, un accrescimento vegetale meno condizionato dalla carenza idrica, un bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione e, perciò stesso, un più efficiente funzionamento dei pannelli fotovoltaici. In base alle esigenze delle colture da coltivare sarà necessario valutare le condizioni microclimatiche create dalla presenza dei pannelli. Le possibilità di effettuare coltivazioni, nella fattispecie, sono sostanzialmente legate ad aspetti di natura logistica (per esempio la predisposizione dei pannelli ad altezze e larghezze adeguate al passaggio delle macchine operatrici) e a fattori inerenti all'ottimizzazione delle colture in termini di produzione e raccolta del prodotto fresco. In termini di PAR (radiazione utile alla fotosintesi), per qualsiasi coltura noi consideriamo siamo di fronte, in linea del tutto generale, ad una minor quantità di radiazione luminosa disponibile dovuta all'ombreggiamento dei pannelli solari. In ambienti con forte disponibilità

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 50/123
---	-----------------------------------	------------------	-------------------------

di radiazione luminosa un certo ombreggiamento potrebbe favorire la crescita di numerose piante, alcune delle quali riescono a sfruttare solo una parte dell'energia radiante. Anche l'evapotraspirazione viene modificata e questo accade soprattutto negli ambienti più caldi. Con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione e ciò si traduce, dal punto di vista pratico, nella possibilità di coltivare consumando meno acqua. Rispetto a condizioni di pieno campo in ambienti più caldi è stata registrata una diminuzione della temperatura al di sotto dei pannelli e, pertanto, si potrebbe prevedere la messa in coltura di varietà precoci per la possibilità di coltivare anche in inverno (si potrebbe anticipare, per esempio, le semina di diverse leguminose). Per quanto concerne l'impianto e la coltivazione in termini di gestione delle varie colture, si può affermare che la copertura con pannelli, determinando una minore bagnatura fogliare sulle colture stesse, comporta una minore incidenza di alcune malattie legate a climi caldo umidi o freddo umidi (minore persistenza degli essudati sulle parti tenere della pianta). Uno studio della Lancaster University (A. Armstrong, N. J. Ostle, J. Whitaker, 2016. "Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling"), evidenzia che sotto i pannelli fotovoltaici, d'estate la temperatura è più bassa di almeno 5 gradi grazie al loro effetto di ombreggiamento. Le superfici ombreggiate dai pannelli, pertanto, potrebbero così accogliere anche le colture che non sopravvivono in un clima caldo-arido, offrendo nuove potenzialità al settore agricolo, massimizzando la produttività e favorendo la biodiversità. Un altro recentissimo studio (Greg A. Barron-Gafford et alii, 2019 "Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–water nexus in drylands". Nature Sustainability, 2), svolto in Arizona, in un impianto fotovoltaico dove contemporaneamente sono stati coltivati pomodori e peperoncini, ha evidenziato che il sistema agrivoltaiico offre benefici sia agli impianti solari sia alle coltivazioni. Infatti, l'ombra offerta dai pannelli ha evitato stress termici alla vegetazione ed abbassato la temperatura a livello del terreno aiutando così lo sviluppo delle colture. La produzione totale di pomodori (in termini di resa) è raddoppiata, mentre quella dei peperoncini è addirittura triplicata nel sistema agrivoltaiico. Non tutte le piante hanno ottenuto gli stessi benefici: alcune varietà di peperoncini testati hanno assorbito meno CO₂ e questo suggerisce che abbiano ricevuto troppa poca luce. Tuttavia, questo non ha avuto ripercussioni sulla produzione, che è stata la medesima per le piante cresciute all'ombra dei pannelli solari e per quelle che si sono sviluppate in pieno sole. La presenza dei pannelli ha inoltre permesso di risparmiare acqua per l'irrigazione, diminuendo l'evaporazione di acqua dalle foglie fino al 65%. Le piante, inoltre, hanno aiutato a ridurre la temperatura degli impianti, migliorandone l'efficienza fino al 3% durante i mesi estivi. Uno studio (Elnaz Hassanpour Adeg et alii, 2018. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, and water-use efficiency") ha analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1,4 Mw (avvenuta su un terreno a pascolo di 2,4 ha in una zona semi-arida dell'Oregon) sulle grandezze micrometeorologiche dell'aria, sull'umidità del suolo e sulla produzione di foraggio. I pannelli hanno

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 51/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

determinato un aumento dell'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti sarebbe diventato, in assenza di pannelli, asciutto. Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semiaride, esistono strategie che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo allo stesso tempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

L'idea, pertanto, sarà quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per forza riduzione dell'attività agraria. Si può quindi ritenere di fatto un impianto a doppia produzione: al livello superiore avverrà produzione di energia, al livello inferiore, sul terreno fertile, la produzione di colture avvicendate secondo le logiche di un'agricoltura tradizionale e attenta alla salvaguardia del suolo. Alcune iniziative sperimentali realizzate in Germania, negli Stati Uniti, in Cina ed ora anche in Italia confermano la praticabilità di questo "matrimonio". Da una sperimentazione presso il Fraunhofer Institute è stato rilevato che sia la resa agricola che quella solare sono risultate pari all'80-85% rispetto alle condizioni di un suolo senza solare così come di un terreno destinato al solo fotovoltaico. Ciò significa che è stato raggiunto un valore di LER ("land equivalent ratio") pari a 1,6-1,65 (ovvero di gran lunga superiore al valore unitario che indica un semplice effetto additivo fra le due tipologie d'uso interagenti), evidenziando la rilevante convenienza ad esplicitare i due processi produttivi in "consociazione" fra loro (volendo impiegare un termine propriamente agronomico). L'agricoltura praticata in "unione" con il fotovoltaico consentirebbe di porre in essere le migliori tecniche agronomiche oggi già identificate e di sperimentarne di nuove, per conseguire un significativo risparmio emissivo di gas clima-alteranti, incamerare sostanza organica nel suolo e pertanto sequestrare carbonio atmosferico, adottare metodi "integrati" di controllo dei patogeni, degli insetti dannosi e delle infestanti, valorizzare al massimo le possibilità di inserire aree d'interesse ecologico ("ecological focus areas") così come previste dal "greening" quale strumento vincolante della "condizionalità" (primo pilastro della PAC), per esempio creando fasce inerbite a copertura del suolo collocate immediatamente al di sotto dei pannelli fotovoltaici, parte integrante di un sistema di rete ecologica opportunamente progettato ed atto a favorire la biodiversità e la connettività ecosistemica a scala di campo e territoriale. Si porrebbero dunque le condizioni per una piena realizzazione del modello "agro-energetico", capace d'integrare la produzione di energia rinnovabile con la pratica di un'agricoltura innovativa, integrata o addirittura biologica, conservativa delle risorse del suolo, rispettosa della qualità delle acque e dell'aria. Tale modello innovativo vedrebbe pienamente il fotovoltaico come efficace strumento d'integrazione del reddito agricolo capace di esercitare un'azione "volano" nello sviluppo del settore agricolo. Anche in un'ottica di medio-lungo periodo, il sistema non solo non determina peggioramenti della potenzialità produttiva dopo l'eventuale

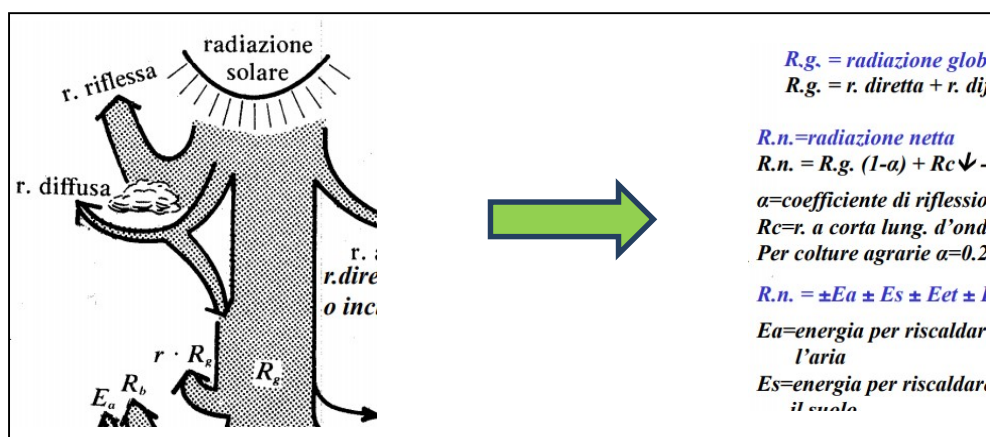
dismissione dell’impianto, ma, anzi, può portare ad un miglioramento della fertilità dell’area, applicando una gestione sostenibile delle colture effettuate. L’efficienza del sistema, sia in termini di produzione di energia che di produzione agraria, è migliorata con l’utilizzo di pannelli mobili, che si orientano nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però circolare all’interno del sistema una quota di radiazione riflessa (e di aria) che permette una buona crescita delle piante. Gli studi condotti finora evidenziano come l’output energetico complessivo per unità di superficie (Land Equivalent Ratio – LER), in termini di produzione agricola e di energia sia superiore nei sistemi agri-voltaici rispetto a quanto ottenibile con le sole implementazioni agricole o energetiche in misura compresa tra il 30% ed il 105% (Amaducci et al., 2018).

12. AGROMETEOROLOGIA E LA RADIAZIONE SOLARE

Il sole produce onde elettromagnetiche di lunghezza d’onda compresa tra 0,3 e 30,0 μm . La luce rappresenta l’unica sorgente di energia disponibile per gli organismi vegetali: essa deriva quasi totalmente dal sole e giunge sulla terra sotto forma di radiazione solare. L’azione della luce sulla vita vegetale si esplica principalmente in due modi: sulla crescita delle piante, in quanto la luce influenza la fotosintesi, e sui fenomeni periodici della specie attraverso il fotoperiodismo. Le piante utilizzano per la fotosintesi le o.e.m. di lunghezza d’onda compresa tra 0,4 e 0,7 μm (PAR), che corrisponde all’incirca allo spettro del visibile.

12.1 Bilancio radiativo:

Il bilancio netto della radiazione solare prevede che circa il 30 % del totale viene riflesso, il 50 % è assorbito dal suolo come calore, il 20 % è assorbito dall’atmosfera.



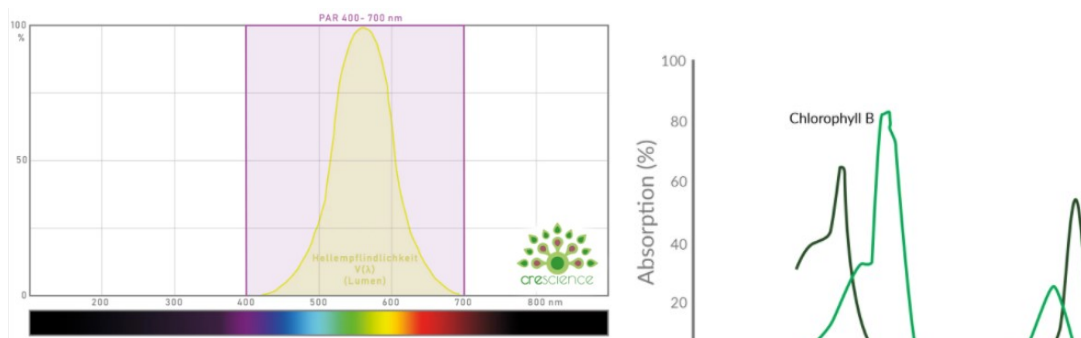
BILANCIO RADIATIVO

• La radiazione netta (Rn) che costituisce l’effettivo apporto energetico al suolo, è dato da:

$$Rn = Rg(1-\alpha) + Ra - Rs$$

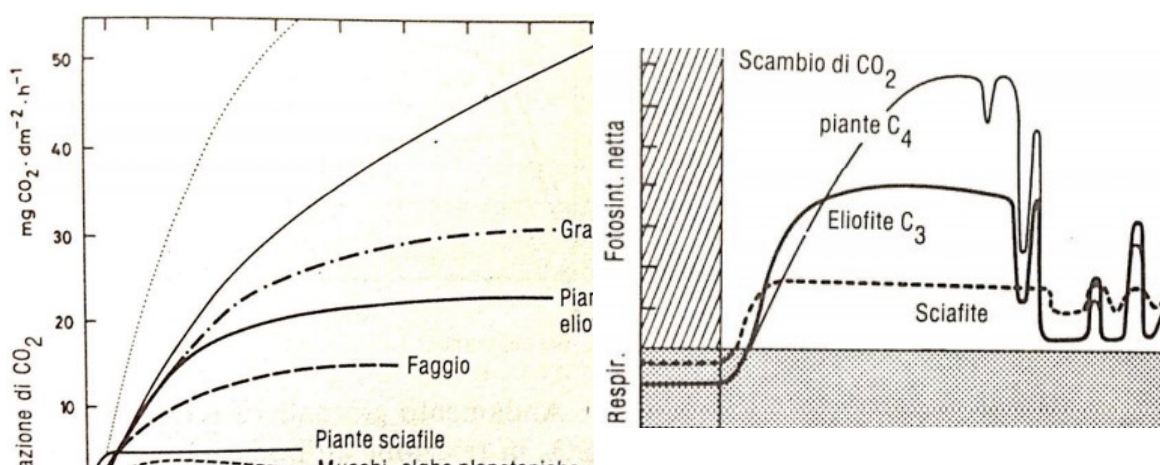
Rg = radiazione globale; Ra = radiazione che giunge dall’atmosfera; Rs = radiazione emessa dal suolo (vegetazione, terreno nudo e acqua); α = albedo.

Le piante usano energia luminosa per il processo di fotosintesi per convertire l'energia luminosa in energia chimica, consumata per la crescita e/o la fruttificazione. Questo processo è reso possibile da due tipi di clorofilla presente nelle piante A e B. Il grafico seguente mostra che la clorofilla utilizza due gamme PAR: blu (435-450nm) e rosso (640-665nm).



43 – la fotosintesi e la correlazione con la lunghezza d'onda

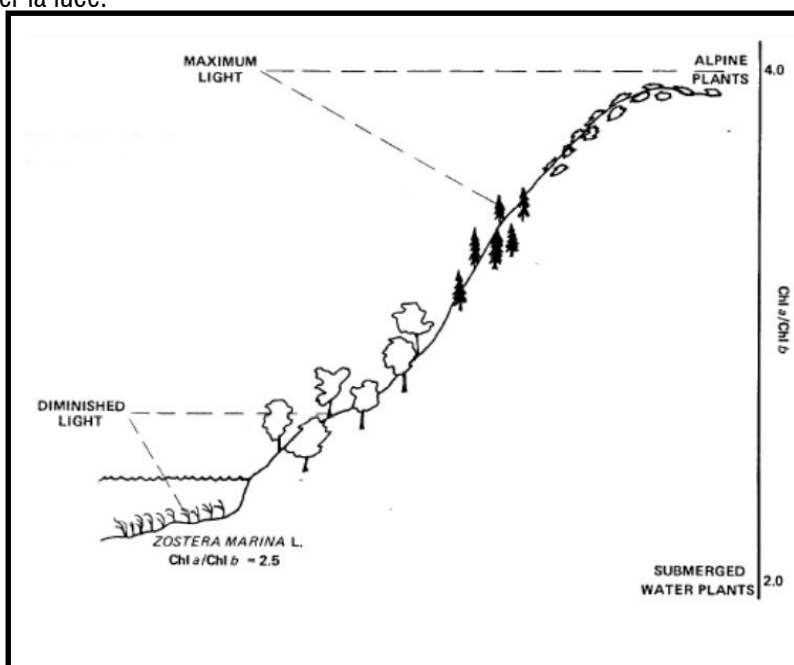
A seconda del loro adattamento a differenti intensità di illuminazione, piante diverse (così come foglie presenti in punti diversi della pianta) mostrano curve di assimilazione della CO₂ differenti. Le piante possono tendenzialmente essere suddivise in eliofile (alti valori di fotosaturazione, migliore efficienza fotosintetica ad irradianze più elevate, minore suscettibilità a danni fotossidativi rispetto alle piante sciafile) o sciafile (bassi valori di fotosaturazione, ma attività fotosintetica elevata a bassa irradianza, migliore efficienza fotosintetica a basse intensità luminosa rispetto alle altre piante). Le piante coltivate sono, in genere, sciafile facoltative.



44 – piante sciafile, eliofile e a ciclo C4

Oltre che come fonte di energia la luce svolge, per le colture, una importante funzione di informazione per i fenomeni fotomorfogenetici che si verificano nei diversi stadi della crescita della pianta.

Per fotoperiodo si intende il tempo (spesso espresso in ore) di esposizione alla luce delle piante e la sua lunghezza risulta fondamentale per le numerose attività delle piante. Per intensità luminosa si intende la quantità di energia luminosa che raggiunge la coltura. L'intensità di luce si misura come quantità di energia radiante che le colture intercettano ovvero il flusso radiante per unità di superficie, che viene definito irradianza o *flusso quantico fotonico* e si esprime come $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. In generale, maggiore è l'irradianza migliore è lo sviluppo dei germogli, ma oltre una certa quantità di luce fornita, i germogli subiscono un calo della crescita con chiari segni di senescenza e ingiallimento delle foglie. La soglia limite dipende comunque dal tipo di specie trattata e dallo stadio del ciclo di propagazione. Si suppone che un'irradianza minore sia utile nelle fasi di impianto e moltiplicazione, mentre un'irradianza maggiore sia preferibile per la radicazione della pianta. Per qualità della luce si intende l'effetto della luce sull'accrescimento delle piante, ed è uno degli aspetti meno conosciuti ed i riferimenti bibliografici a riguardo sono scarsi. Per alcune essenze vegetali (canapa, lino, foraggere) aumentando la fittezza (densità di impianto) si ha una riduce la luminosità; per altre piante come la patata, la bietola, le piante da granella (leguminose) e da frutto, riducendo la densità aumenta la luminosità e, conseguentemente, si favorisce l'accumulo di sostanze di riserva. L'orientamento delle file "nord – sud" favorisce l'illuminazione, così come la giacitura e l'esposizione a sud-ovest. Inoltre, sul sesto di impianto l'aumento della distanza tra le file salendo di latitudine aumenta l'efficienza di intercettazione della luce. Allo stesso modo il controllo della flora infestante riduce sensibilmente la competizione per la luce.



45 – gli effetti della luce in funzione dell'altimetria

Le piante in relazione alla durata del periodo di illuminazione (fotoperiodo) vengono classificate come segue:

Elenco parziale di piante brevi diurne, neutrodiurne e longidiurne

Monocotiledoni	Dicotiledoni
Brevi diurne	
Riso (<i>Oryza sativa</i>)	Chenopodium (<i>Chenopodium</i>) Crisantemo (<i>Chrysanthemum</i>) Fragola (<i>Fragaria ananassa</i>) Tabacco (<i>Nicotiana tabacum</i>)
Neutrodiurne	
Poa (<i>Poa annua</i>) Mais (<i>Zea mays</i>)	Cotone (<i>Gossypium hirsutum</i>) Fagiolo (<i>Phaseolus</i> spp.) Fragola (<i>Fragaria ananassa</i>) Tabacco (<i>Nicotiana tabacum</i>) Patata (<i>Solanum tuberosum</i>) Pomodoro (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>)
Longidiurne	
Agrostide (<i>Agrostis palustris</i>) Avena (<i>Avena sativa</i>) Bromo (<i>Bromus inermis</i>)	Bietola (<i>Beta vulgaris</i>) Cavolo (<i>Brassica</i> spp.) Senape bianca (<i>Sinapis alba</i>)

passano in fase riproduttiva quando il periodo di illuminazione non supera le 12 ore giorno

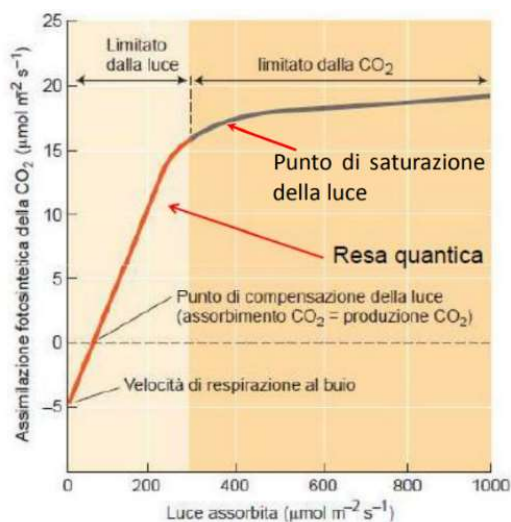
passano in fase riproduttiva quando il periodo di illuminazione supera le 14 ore giorno

46 – le piante in funzione del fotoperiodo

Ogni pianta presenta una caratteristica dipendenza della fotosintesi netta dall'irradianza:

- Inizialmente con l'aumentare dell'irradianza aumenta la velocità di assimilazione della CO₂. La luce rappresenta il fattore limitante.
- Punto di compensazione della luce: livello di irradianza che comporta una fotosintesi netta nulla, in quanto la quantità di CO₂ assorbita durante il processo fotosintetico è uguale a quella prodotta con la respirazione.
- Punto di saturazione della luce: l'apparato fotosintetico è saturato dalla luce. Aumentando l'irradianza la velocità di assimilazione della CO₂ non aumenta. La CO₂ rappresenta il fattore limitante.

Aumentando l'intensità luminosa, cominciano a manifestarsi i primi segnali di danneggiamento della pianta per esposizione ad un eccesso di irradiazione. La luce porta al surriscaldamento della pianta, provocando rottura dei pigmenti e danneggiamento dell'apparato fotosintetico.



47 – Assimilazione fotosintetica in funzione della quantità di luce assorbita

Un difetto di illuminazione può essere deleterio per alcune piante mentre per altre no. Sovente le conseguenze di un tale difetto possono essere riassunte come sotto specificato:

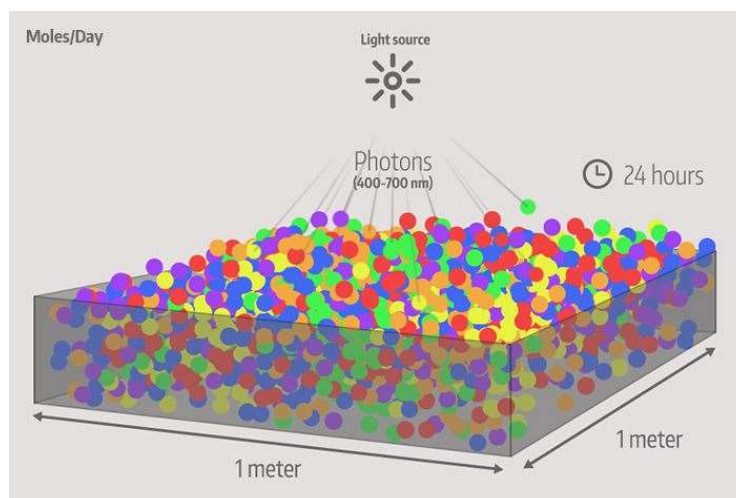
- ingiallimento e caduta prematura delle foglie;
- eziolatura (perdita di colore naturale);
- mancata ramificazione;
- disseccamento e caduta dei rami bassi;
- steli esili, poco lignificati o allungati;
- scarsa fertilità (es. mais).

Le piante, e le specie vegetali in generale, hanno una diversa sensibilità alla luce rispetto agli umani e dunque le unità di misura utili in botanica sono ben diverse. Quella più utilizzata per la misurazione della radiazione fotosintetica attiva (PAR) è la densità di flusso fotonico fotosintetico (PPFD).

PAR (Radiazione Fotosintetica Attiva)

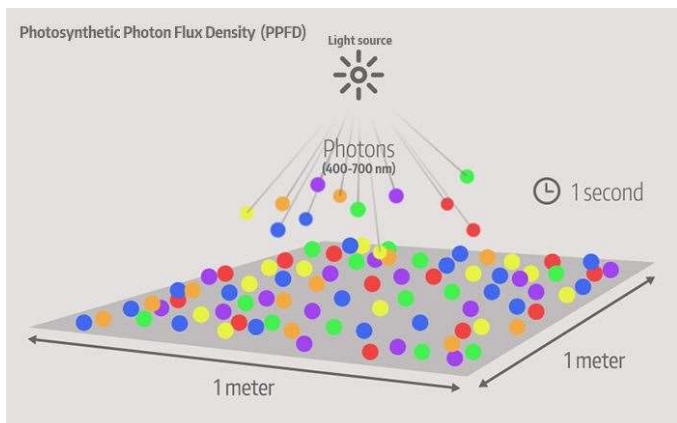
Il PAR indica un intervallo di lunghezza d'onda della luce compreso tra i 400 e 700 nanometri ($0.4 < \text{PAR} < 0.7 \mu\text{m}$ (PAR medio = $0.55 \mu\text{m}$)) che corrisponde alla lunghezza d'onda ottimale per la fotosintesi delle piante. Particelle di luce di lunghezze d'onda inferiore conducono troppa energia e possono danneggiare le cellule e i tessuti della pianta, mentre quelle con lunghezza d'onda superiore a 700 non hanno l'energia sufficiente a innescare la fotosintesi.

PPF (Fotosintetica Photon Flux) è una misurazione che specifica la quantità totale di luce prodotta dalla sorgente di luce all'interno di ogni secondo; in altre parole, PPF ci dice quanta luce fotosinteticamente attiva viene emessa dalla sorgente luminosa in un secondo, misurato in $\mu\text{mol/s}$ (micromoli per secondo). È il secondo fattore più importante nel determinare l'efficacia del sistema di illuminazione per le piante.



48 – quantità di moli di luce solare in un giorno su 1 mq di superficie

PPFD (Densità di flusso fotonico fotosintetico) rappresenta la quantità di PAR (misurata in micromoli) che illumina una superficie di 1 metro quadrato in un intervallo di 1 secondo. L'energia radiante efficace nel processo fotosintetico può essere espressa in due modi, o in W/m^2 oppure in $\mu mol/m^2 s^1$ (Watt per metro quadro o moli per metro quadro secondo). Per convertire da W/m^2 a $\mu mol/m^2 s^1$ si moltiplica per 4.6.



Esempio: densità di flusso di PAR = $1000 W m^{-2} = 1000 J s^{-1} m^{-2}$
conoscendo le moli di fotoni per joule di energia (= $4.6 \mu mol J^{-1}$) ho che
PAR (PPFD= Photosynthetically Photon Flux Density, $\mu mol m^{-2} s^{-1}$) =
 $1000 * 4.6 = 4600 \mu mol m^{-2} s^{-1}$

49 – Densità di flusso fotonico fotosintetico (PPFD) per unità di superficie

Di seguito si riportano alcuni esempi di tabelle riassuntive dei parametri di coltivazione di alcune piante (leguminose e graminacee in particolare), con riferimento al nutrimento, pH, flusso fotonico (PPF), fotoperiodo e temperatura.

PLANT Common Name (Genus species Author)	Nut ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.		Comments	
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day		Temp. (°C) L / Dark
African Violet <i>Saintpaulia ionantha</i> H. Wendl.	M	N	V	12	23 / 23	L	12	23 / 23	L	12	23 / 23			Leaf-petiole cuttings.	
Ageratum <i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20				
Alfalfa <i>Medicago sativa</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	22 / 22	M	>16	25 / 25	M	>16	25 / 25	Little flowering if photoperiod <12; High requirement for K & Mg.
Alstroemeria (Peruvian Lily) <i>Alstroemeria</i> sp. L.	H	N	M	>12	25 / 20	M	>12	20 / 20	M	>12	20 / 15			Division of rhizomes. For continuous flowering, temp. must be < 13 C.	
Annual Bluegrass <i>Poa annua</i> L.	L	N	M	12-20	23 / 23	M	12-20	20 / 20	M	12-20	20 / 20	M	12-20		
Apple <i>Malus domestica</i> Borkh.	M	N				H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 23	H	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 2000 to 2500 hrs at 4 C
Arabidopsis <i>Arabidopsis thaliana</i> L. Heynh.	M	N	L	8	24 / 24	L	8	20 / 20	L	16	20 / 20	L	>16	20 / 20	Light inhibits germination.
Avocado <i>Persea americana</i> Mill.	M	N				M	12-20	25 / 20	M	12-20	20 / 15	M	12-20	25 / 20	Water stress induces flowering.
Azalea <i>Rhododendron</i> spp.	M	L	L	>14	25 / 23	M	>14	25 / 20	M	10	25 / 25			5-cm cuttings, 2500 ppm IBA. 5C for six weeks required for flower development after initiation.	
Barley <i>Hordeum vulgare</i> L.	M	N	M	12	23 / 18	M	12	23 / 18	M	16-24	23 / 18	M	16-24	23 / 18	

² Nutrition
L = Low (50 ppm N)
M = Medium (100 ppm N)
H = High (200 ppm N)

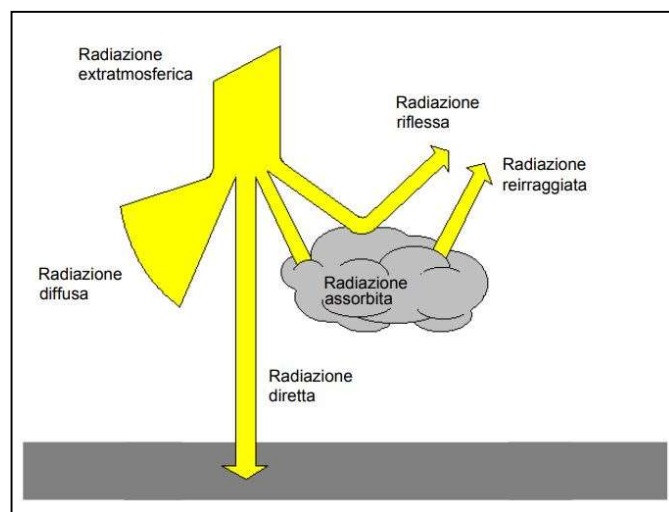
³ pH
N = Normal 5.5 - 6.5
L = Low 4.5 - 5.5

⁴ Light: Photosynthetic Photon Flux (PPF)
D = Dark No light
V = Very Low 50 - 150 $\mu mol m^{-2} s^{-1}$
L = Low 150 - 250 $\mu mol m^{-2} s^{-1}$
M = Medium 250 - 450 $\mu mol m^{-2} s^{-1}$
H = High 450 - 700 $\mu mol m^{-2} s^{-1}$

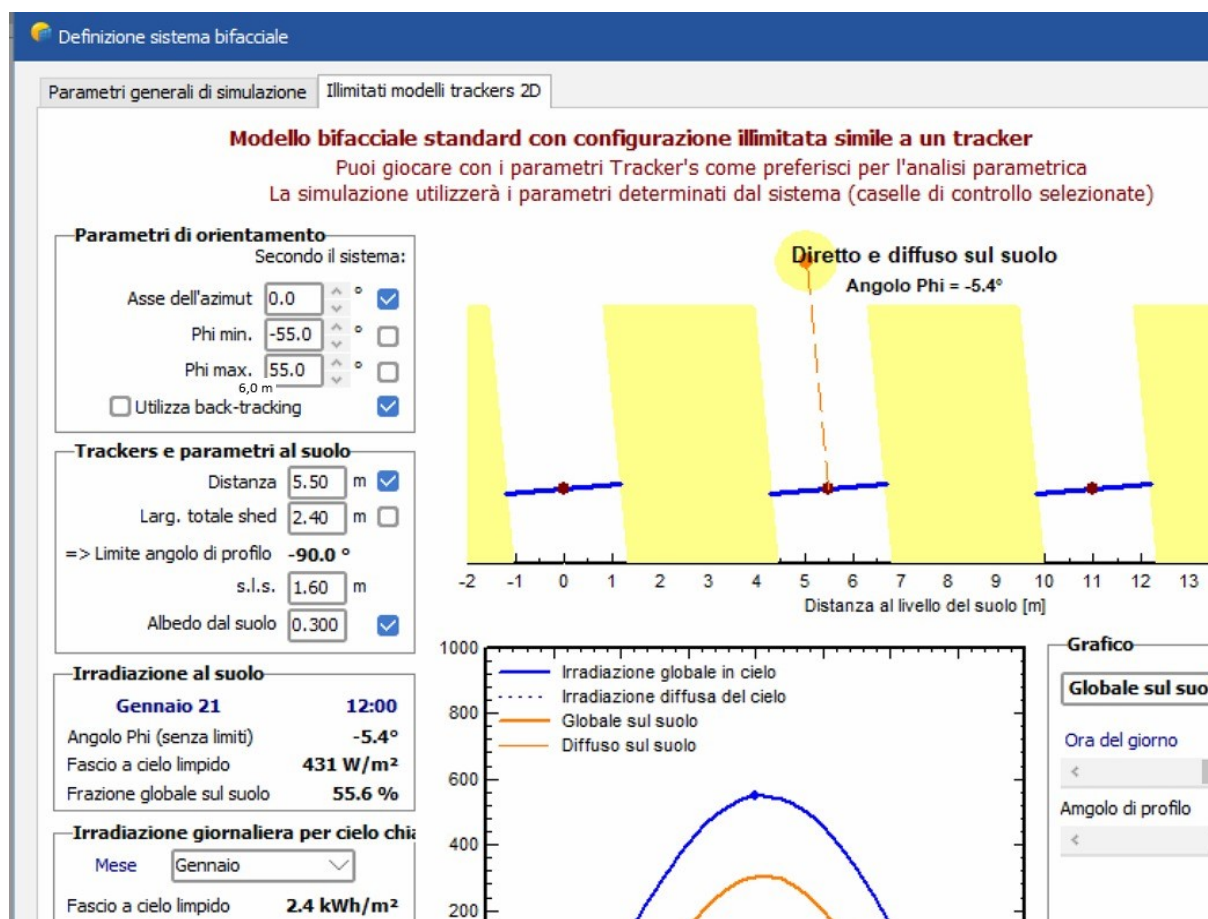
PLANT Common Name	Nut.	pH	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comment
			Light*	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light*	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light*	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light*	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	
<i>(Lobelia sp.)</i>															
Bean <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	M	N	M	12-20	22 / 22	M	12-20	22 / 22	M	12-20	22 / 18	M	12-20	25 / 20	Low night te pollination a
Blueberry, Highbush <i>Vaccinium corymbosum</i> L.	M	L				H	14	25 / 20	H	12-20	20 / 15	H	12-20	20 / 13	Break bud d 7.5 C. Initiat photo period
Blueberry, Rabbit-eye <i>Vaccinium ashei</i> Reade	L	L	H	12-20	25 / 20	H	14	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud d Flower bud I period for 5C
Bramble <i>Rubus</i> spp.	L	N				M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12	25 / 20	Break bud d
Cabbage <i>Brassica oleraceae</i> var. <i>capitata</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 25	M	12-14	20 / 15	H	12-14	8 / 8	M	12-20	20 / 15	
Cactus, Thanksgiving <i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran	M	N	M	>14	23 / 23	M	>14	25 / 18	M	<12	20 / 18				Commonly b Single stem
Calceolana (Pocketbook Plant) <i>Calceolaria herbeohybrida</i> Voss.	M	N	L	12	20 / 20	M	>18	20 / 15	M	<8 >18	20 / 15 20 / 15				Two pre-ant day and cool
Carnation <i>Dianthus caryophyllus</i> L.	H	N	L	>12	20 / 15	M	<12	20 / 15	M	>12	18 / 13				4 wks long d
Cherry <i>Prunus</i> spp.	M	N				H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud d

13. CONSIDERAZIONI ENERGETICHE RIFERITE AL LAYOUT DI PROGETTO

La radiazione solare è l'energia elettromagnetica emessa dai processi di fusione dell'idrogeno contenuto nel sole; tale energia non raggiunge la superficie terrestre in maniera costante, la sua quantità varia durante il giorno, da stagione a stagione e dipende dalla nuvolosità, dall'angolo d'incidenza e dalla riflettanza delle superfici. La radiazione che un metro quadrato di una superficie orizzontale riceve è detta radiazione globale ed è il risultato della somma della radiazione diretta e della radiazione diffusa. La radiazione diretta è quella che giunge direttamente dal sole, mentre la radiazione diffusa è quella riflessa dal cielo, dalle nuvole e da altre superfici. La radiazione diretta si ha quindi solo quando il sole è ben visibile. D'inverno la radiazione diffusa è molto maggiore in percentuale e su base annua, è pari al 55% di quella globale.

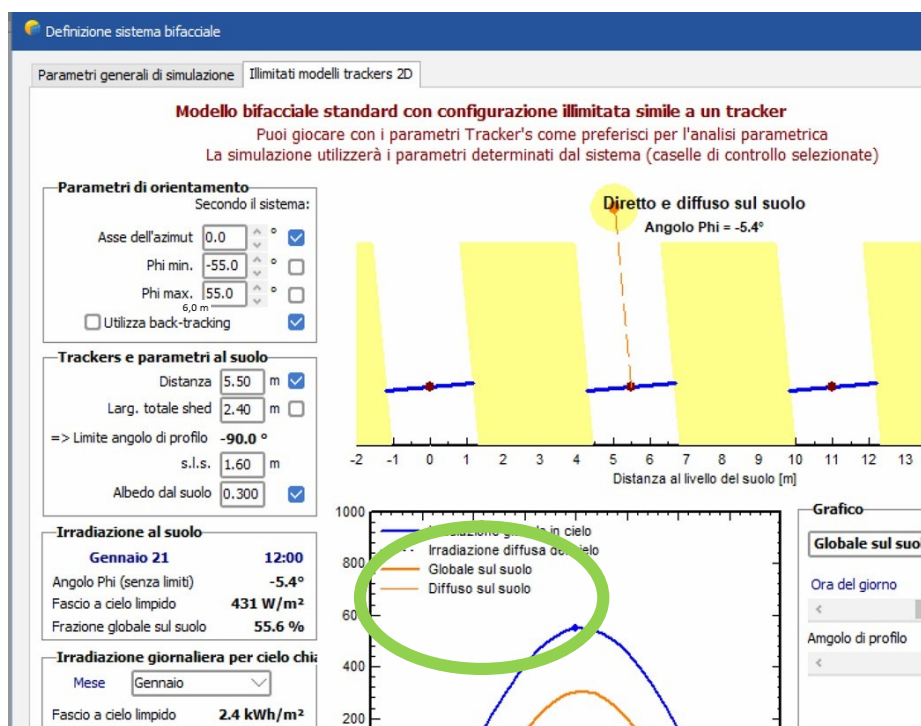


L'intensità della radiazione solare al suolo dipende dall'angolo d'inclinazione della radiazione stessa: minore è l'angolo che i raggi del sole formano con una superficie orizzontale e maggiore è lo spessore di atmosfera che essi devono attraversare, con una conseguente minore radiazione che raggiunge la superficie. Come abbiamo visto, una superficie riceve il massimo degli apporti quando i raggi solari incidono perpendicolarmente su di essa. La posizione del sole varia però durante il giorno e durante le stagioni, quindi varia anche l'angolo con il quale i raggi solari colpiscono una superficie. Gli apporti dipendono dunque dall'orientamento e dall'inclinazione dei moduli fotovoltaici. Cambiando gli apporti cambiano anche le possibilità di una qualsivoglia coltura di adattarsi e di portare avanti e, conseguentemente, a compimento il proprio ciclo vitale. Di seguito, attraverso l'ausilio di un software specifico (Pvsyst), verrà simulato, in un determinato momento della giornata, per ogni mese dell'anno, come il sole proietta la propria energia al suolo in considerazione della presenza dell'impianto fotovoltaico, con i tracker bifacciali monoassiali di ampiezza complessiva 2,38 m e un pitch (interfila) di 6,00 m.

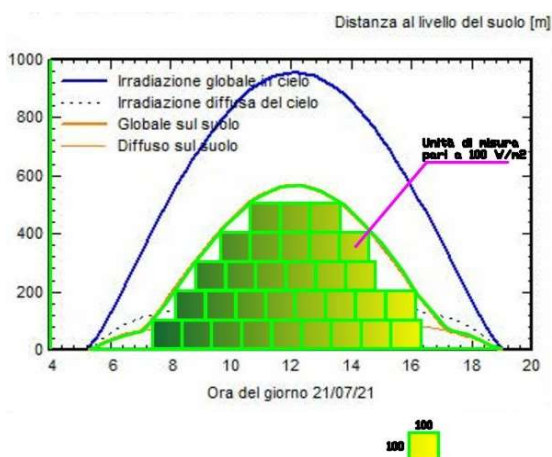


50 – distribuzione dell'irraggiamento su tracker per il layout di progetto scelto – Software Pvsyst

Analizziamo in maniera specifica i grafici del programma Pvsyst, con cadenza mensile. per comparare i dati di irraggiamento nel layout di riferimento del parco agrivoltaiico con le esigenze di irraggiamento/ombreggiamento delle colture agrarie che andranno inserite nel piano culturale. Per valutare la possibilità di coltivare il suolo all'interno delle stringhe, si esaminano i dati di flusso fotonico fotosintetico relativi a coltivazioni selezionate, Nel nostro caso considereremo delle colture in asciutto, appartenenti alla famiglia delle leguminose da granella, e verificheremo la possibilità di coltivarle tra le file. Per tali colture i valori di PPF risultano essere compresi tra 250 e 450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (solo per l'arachide i dati risultano essere leggermente superiori).



51 –Irradiazione al suolo relativo al mese di gennaio – curva arancione



52 – stima del calcolo dell'integrale relativo alla curva di Gauss

Per valutare l'irraggiamento solare e compararlo con l'energia derivante dal flusso fotonico fotosintetico relativo alle varie colture da impiantare, viene calcolato l'integrale della funzione che descrive la curva di Gauss sopra riportata (in pratica si definisce l'area all'interna della curva a

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 61/123
---	-----------------------------------	------------------	-------------------------

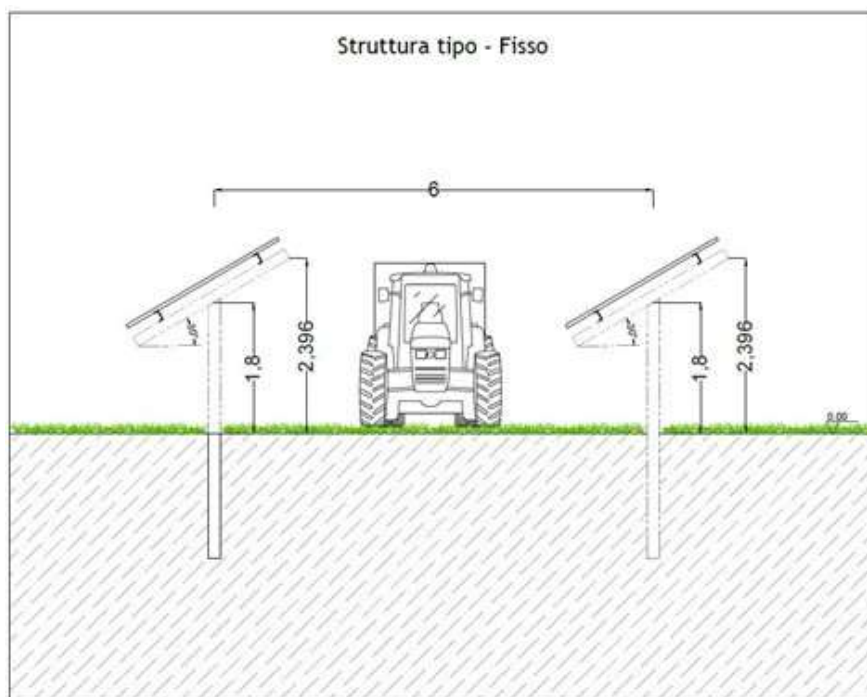
campana). In ragione del fatto che in ascissa sono riportate le ore della giornata e in ordinata la potenza espressa in watt per metro quadrato, avendo definito una unità di misura per il calcolo della superficie pari a 100 W/m² per ogni ora, è stato possibile calcolare i valori di ogni singolo mese dell'anno, in riferimento al layout di progetto, considerando la variazione delle ore di luce giornaliere. I risultati di tali calcoli vengono riportati nella tabella sotto proposta. I dati ricavati dalle valutazioni effettuate consentono di affermare che la coltivazione tra le interfile del parco fotovoltaico è possibile. Non si tratta di una soluzione di ripiego ma di una concreta e reale possibilità di gestire un suolo agrario nello stesso modo con cui si conduce un appezzamento di terreno con scopo agricolo. La quantità di luce "stimata" risulta superiore al range di irraggiamento/ombreggiamento delle colture selezionate in ogni mese dell'anno. I dati maggiori relativi all'irradiazione al suolo sono risultati compresi tra i mesi di aprile e agosto. Il mese dove l'efficienza fotonica fotosintetica è risultata maggiore è stato Luglio. Il caso in esame dimostra come i valori di PPF ottenuti con la soluzione proposta rientrino perfettamente nelle esigenze fotosintetiche delle colture esaminate. Ogni mese considerato e le rispettive ore di luce giornaliere hanno prodotto un quantitativo di fotoni fotosintetici in grado di consentire alle piante il proprio sviluppo e questo in ogni mese dall'anno indipendentemente dalla stagione. Si rammenta che le valutazioni fatte sino ad ora fanno riferimento alla quantità di flusso radiante con riferimento alla fotosintesi e che tali valori, oltre ad essere misurati in un determinato momento della giornata, cambiano a diverse latitudini anche con valori che possono raddoppiare. I grafici analizzati e le rispettive curve di irraggiamento diffuso sul suolo confermano la tesi che la coltivazione del suolo con essenze è possibile sia che trattasi di leguminose che di altre colture. La possibilità di coltivare una coltura rispetto ad un'altra, l'accertamento dei parametri di qualità e quantità in termini di rese produttive così come gli altri fattori bioagronomici, dipendono da prove di campo che hanno bisogno, per essere avvalorate o meno in maniera approfondita, di valutazioni di natura scientifica (considerata la quasi totale assenza di bibliografia). Si precisa che la fascia di terreno agrario tra le file di pannelli risulta perfettamente percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione delle zone di suolo libero faranno capo ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio, cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica. Di seguito si affronterà il tema delle colture agrarie con le indicazioni di massima circa le specie da impiegare, sempre e comunque in rotazione, i costi di impianto, di gestione e i ricavi che deriveranno da accordi di filiera nel settore agroalimentare.

Periodo di riferimento	Durata media del giorno (ore luce)	Integrale Globale sul suolo (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo limpido (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo chiaro diffuso (kwh/m2 al giorno)	Conversione da kwh/m2 al giorno in w/m2 per le ore di luce	Albedo (%)	Irradiazione mensile al suolo (w/m2)	PPF ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) Essenze (media)	Conversione da W/m^2 a $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ - relativa al layout
Gennaio	9 ore e 12 min	2092	2.4	0.8	63,16	30	431	250-450	262,76
Febbraio	10 ore e 26 min	2960	3.6	1.0	78,81		562		327,84
Marzo	12 ore e 1 min	3882	4.8	1.2	89,74		689		373,30
Aprile	13 ore e 40 min	4833	6.0	1.4	98,23		787		408,64
Maggio	15 ore e 6 min	5373	6.8	1.5	98,84		830		411,18
Giugno	15 ore e 51 min	5721	7.0	1.5	100,26		839		417,09
Luglio	15 ore e 30 min	5657	6.8	1.5	101,38		827		421,74
Agosto	14 ore e 15 min	5001	6.0	1.4	97,49		783		405,54
Settembre	12 ore e 40 min	3354	4.8	1.2	73,55		689		305,98
Ottobre	11 ore e 2 min	3021	3.5	1.0	76,06		588		316,40
Novembre	9 ore e 35 min	2222	2.4	0.8	64,41		427		267,93
Dicembre	8 ore e 48 min	1917	2.0	0.7	60,51		373		251,73

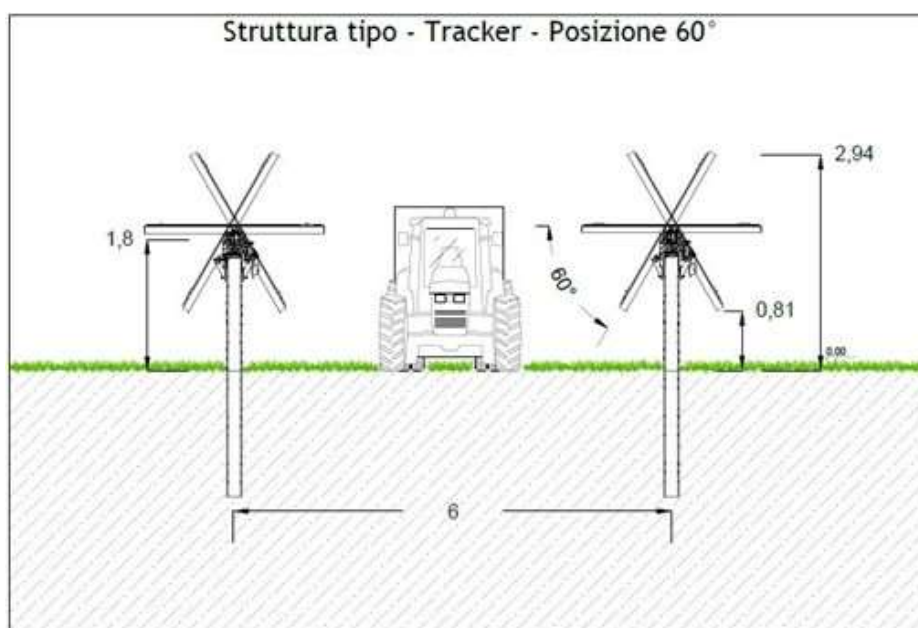
53- Tracker monoassiale (Vele 2,38 m) - pitch 6,00 m

14. INTERPRETAZIONE DEI DATI

La proposta in esame tiene conto dell'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e coltivazione del terreno agrario tra le interfile di pannelli con una rotazione culturale che prevede l'alternanza di colture miglioratrici, depauperatrici e da rinnovo secondo lo schema che di seguito verrà esposto. Il layout che si propone prevede distanze tra le file, sia su pannelli fissi che su tracker di 6,00 m. La fascia di suolo agrario utilizzabile, in parte ombreggiata ed in parte soleggiata, sarà pari a circa 3,60 m.



54 – particolare del pitch su strutture fisse



55 – particolari costruttivi in funzione del connubio con la pratica agricola – su tracker

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 64/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

Verrà considerata come prima specificato zona “coltivabile” una fascia pari a 3,60 m mentre la restante parte, considerato che l’impianto si configura come “agrivoltaiico base”, verrà proposto un inerbimento con un miscuglio “permanente” di essenze graminacee e leguminose.

15. L’INERBIMENTO SOTTO I MODULI

In base ai risultati dell’analisi pedologia e geologica in merito alle condizioni erosive del suolo a seguito di fenomeni piovosi, dopo un’attenta analisi multidisciplinare e multi-criteriale si è arrivati alla conclusione che un inerbimento nel periodo autunno-invernale, sia sotto i pannelli che nello spazio interfila, consentirebbe di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario e, pertanto, il consumo di suolo. L’inerbimento consiste nella creazione e nel mantenimento di un prato costituito da vegetazione “naturale” ottenuto mediante l’inserimento di essenze erbacee in blend e/o in miscuglio attraverso la semina di quattro o cinque specie di graminacee e una percentuale variabile di leguminose in consociazione. La crescita del cotico erboso viene regolata con periodici sfalci e l’erba tagliata finisce per costituire uno strato pacciamante in grado di ridurre le perdite d’acqua dal terreno per evaporazione e di rallentare la ricrescita della vegetazione. La tecnica dell’inerbimento protegge la struttura del suolo dall’azione diretta della pioggia e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, riduce la perdita di substrato agrario anche fino a circa il 95% rispetto alle zone oggetto di lavorazione del substrato. Consente una maggiore e più rapida infiltrazione dell’acqua piovana ed il conseguente ruscellamento e determina un aumento della portanza del terreno; inoltre riduce le perdite per dilavamento dei nitrati e i rischi di costipamento del suolo dovuto al transito delle macchine operatrici. In definitiva l’inerbimento difende e migliora le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo ovvero la sostanza organica e quindi anche la fertilità del terreno. L’aumento di sostanza organica genera anche il miglioramento dello strato di aggregazione del suolo e della relativa porosità nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell’acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno. L’inerbimento del terreno può essere effettuato in vari periodi dell’anno, ma la riuscita migliore la si ha effettuando interventi durante il periodo autunnale (da metà settembre a fine novembre). La semina deve avvenire a spaglio o alla volata, cioè spargendo il seme in maniera uniforme su tutta la superficie del terreno. Bisogna comunque interrare i semi a 2 cm di profondità tramite un rastrello o apposito rullo. È stato osservato che, nel medio-lungo periodo, un prato misto ben gestito, anche in presenza di coperture che diminuiscano la ventilazione, l’insolazione e con aumenti di temperatura consistenti, non diminuisce la sua capacità di incrementare la produzione di humus e, conseguentemente, di trattenere l’acqua meteorica. L’acqua di pioggia scivolando sulla superficie inclinata dei pannelli fa sì che un’area limitata di suolo sia interessata da una quantità pari a quella che cadrebbe nell’intesa superficie sottesa dal pannello (effetto gronda). È possibile che in aree prive di manto erboso l’effetto gronda divenga, nel tempo, causa di erosione

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA –	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 65/123
Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico			

superficiale localizzata. È stato però evidenziato che, in aree particolarmente soleggiate, l'effetto ombreggiante dei pannelli permette la crescita di erba più rigogliosa. La naturale diffusione del manto erboso polifita anche negli interspazi (specialmente le graminacee in miscuglio con essenze leguminose) frena l'effetto erosivo. L'inerbimento, comune ed attivo agente antierosivo, può controllare lo scorrimento superficiale sul suolo interferendo sul flusso dell'acqua sul terreno rallentandone la velocità e permettendo quindi all'acqua di infiltrarsi (Hamm, 1964). Un prato fitto, sano e ben insediato (si intende un cotico erboso a 90 giorni dalla semina) assorbe fino a sei volte la quantità di pioggia rispetto ad una uguale superficie coltivata a grano, riducendo lo scorrimento superficiale dell'acqua (Panella A. et al., 2000). L'efficacia di controllo dell'erosione da parte delle coperture erbose (inerbimenti) è la somma di un'elevata densità di culmi e di radici che favoriscono una maggiore stabilizzazione del suolo: l'elevata biomassa aerea e radicale permettono anche di ridurre il flusso superficiale dell'acqua, ritardandone la velocità e riducendo il potenziale erosivo dell'acqua (Beard J.B., 1973). Per opporsi efficacemente all'erosione occorre che il terreno abbia una densità vegetale pari ad almeno il 70% e un buon inerbimento va decisamente incontro a questa condizione. Il più comune agente erosivo, come risulta noto, è rappresentato dall'acqua. L'impatto delle gocce di pioggia sul terreno nudo, per esempio, provoca una dispersione delle particelle consentendo un loro facile trasporto insieme all'acqua. In questo caso la funzione degli inerbimenti, sfruttando la loro elevata densità, è quella di intercettare (attraverso i culmi e le foglie) queste gocce prima che giungano al suolo trattenendole. Fondamentale e superiore a qualsiasi altro organo vegetale è poi la funzione dell'apparato radicale nel tenere fermo il suolo. Nella fattispecie, l'identificazione della miscela di sementi idonea ad un determinato inerbimento passa dall'unione di piante con sistemi radicali fini, fascicolati ed estesi. Diverse prove di natura scientifica hanno stabilito che circa il 90% del peso della pianta è costituito dalle radici e si calcola che ogni singola pianta sviluppa, in condizioni ottimali nell'arco della propria vita, un apparato radicale avente una lunghezza complessiva di oltre 600 Km (Brown 1979). L'incremento in sostanza organica provocato dalla morte delle radici, tra l'altro, a fine ciclo vitale o a seguito degli sfalci (mulching), contribuisce ad incrementare la permeabilità del suolo diminuendo lo scorrimento superficiale. In ultima analisi si porta all'attenzione il fatto che dal punto di vista del riciclo la funzione svolta dagli inerbimenti è fondamentale: attraverso i meccanismi di evapotraspirazione l'acqua torna all'atmosfera e solo una piccola parte (davvero minima attuando corrette pratiche manutentive) si perde (almeno temporaneamente) con la percolazione in profondità. La parte di suolo che verrà sottoposta ad inerbimento permanente "prato stabile" sarà sia quella sotto il pannello, sia fisso che mobile, corrispondente alla proiezione sul suolo (in orizzontale nel caso di tracker).

	Codice	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo		
INERBIMENTO	2505002	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3 – 0,5 compreso aminutamento ed ogni altro (Terreno sciolto – medio impasto) onere. Superficie effettivamente lavorata	ha	34,26	590,00	€/ha	20.213,40 €
	2505003	Fornitura e spandimento di ammendante organico, letame maturo, prevedendo un quantitativo minimo di 3 kg/mq, da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale	ha	34,26	1.170,00	€/ha	40.084,20 €
	2505004	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusioni di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	34,26	280,00	€/ha	9.592,80 €
	2504001	Realizzazione di un inerbimento su una superficie piana o inclinata mediante la semina a spaglio di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 50 g/mq, esclusa la preparazione del piano di semina. Inclusa la fornitura di concime ad effetto starter, esclusa la preparazione del piano di semina.	ha	34,26	0,50	€/mq	171.300,00 €
							241.190,40 €

56- computo metrico di massima opere di inerbimento sotto le strutture dei pannelli (fonte Assoverde)

16. FASCIA PERIMETRALE DI MITIGAZIONE

Gli interventi relativi alla fascia perimetrale saranno strettamente collegati all'utilizzo di piante arboree e/o arbustive autoctone o naturalizzate. La fascia di mitigazione sarà esterna alle aree di impianto e avrà una larghezza complessiva di 10 m. Procedendo dall'esterno verso l'impianto tale fascia comprenderà una doppia fila sfalsata di piante di *Olea europea*. Le essenze autoctone verranno selezionate secondo "l'elenco delle specie autoctone della Sicilia divise per zone altimetriche e caratteristiche edafiche" – Sottomisura 4.4 Operazione 4.4.3, all. 11 del PSR Sicilia 2014/2020 e sulla base del Piano Forestale Regionale della Sicilia, documento di indirizzo A.

Nome scientifico	Nome volgare
<i>Anagyris fetida</i> L.	Legno puzzo, Carrubbazzo
<i>Arbutus unedo</i> L.	Corbezzolo
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asparago pungente
<i>Asparagus albus</i> L.	Asparago bianco
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	Bupleuro cespuglioso
<i>Calicotome infesta</i> (Presl) Guss.	Sparzio spinoso
<i>Calicotome villosa</i> (Poiret) Link	Sparzio villosa
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Carrubo
<i>Chamaerops humilis</i> L. Palma nana	
<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Clematide cirrosa
<i>Ephedra fragilis</i> Desf.	Efedra fragile
<i>Erica multiflora</i> L.	Erica multiflora
<i>Euphorbia ceratocarpa</i> Ten.	Euforbia cornuta
<i>Laurus nobilis</i> L.	Alloro, Lauro
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Caprifoglio mediterraneo
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	Caprifoglio etrusco
<i>Lycium europaeum</i> L.	Spina santa comune
<i>Lycium intricatum</i> Boiss.	Spina santa insulare
<i>Myrtus communis</i> L.	Mirto, Mortella
<i>Olea europea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	Oleastro
<i>Osyris alba</i> L.	Ginestrella comune
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Ilatro sottile
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Ilatro comune
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisco
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Terebinto
<i>Prasium majus</i> L.	The siciliano
<i>Quercus calliprinos</i>	Quercia spinosa
<i>Quercus ilex</i> L.	Leccio
<i>Quercus virgiliana</i> (Ten.) Ten.	Quercia virgiliana
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Ranno lanterno, Alaterno
<i>Rhamnus oleoides</i> L.	Ranno con foglie d'olivo
<i>Rhus coriaria</i> L.	Sommacco siciliano
<i>Rosa sempervirens</i> L.	Rosa di S. Giovanni
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Rosmarino, Usmarino
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rovo comune

<i>Rubia peregrina</i> L.	Robbia selvatica
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Ruscolo, pungitopo
<i>Salvia triloba</i> L. fil.	Salvia triloba
<i>Smilax aspera</i> L.	Salsapariglia nostrana
<i>Spartium junceum</i> L.	Ginestra comune
<i>Tamarix africana</i> Poiret	Tamerice maggiore
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamerice comune
<i>Teucrium flavum</i> L.	Camedrio doppio
<i>Teucrium fruticans</i> L.	Camedrio femmina
<i>Thymus capitatus</i> (L.) Ofmegg.	Timo arbustivo
<i>Viburnum tinus</i> L.	Viburno tino

57 - Fascia costiera, dal livello del mare fino a 300-400 di quota, su substrati a reazione da neutro a basica

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 67/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

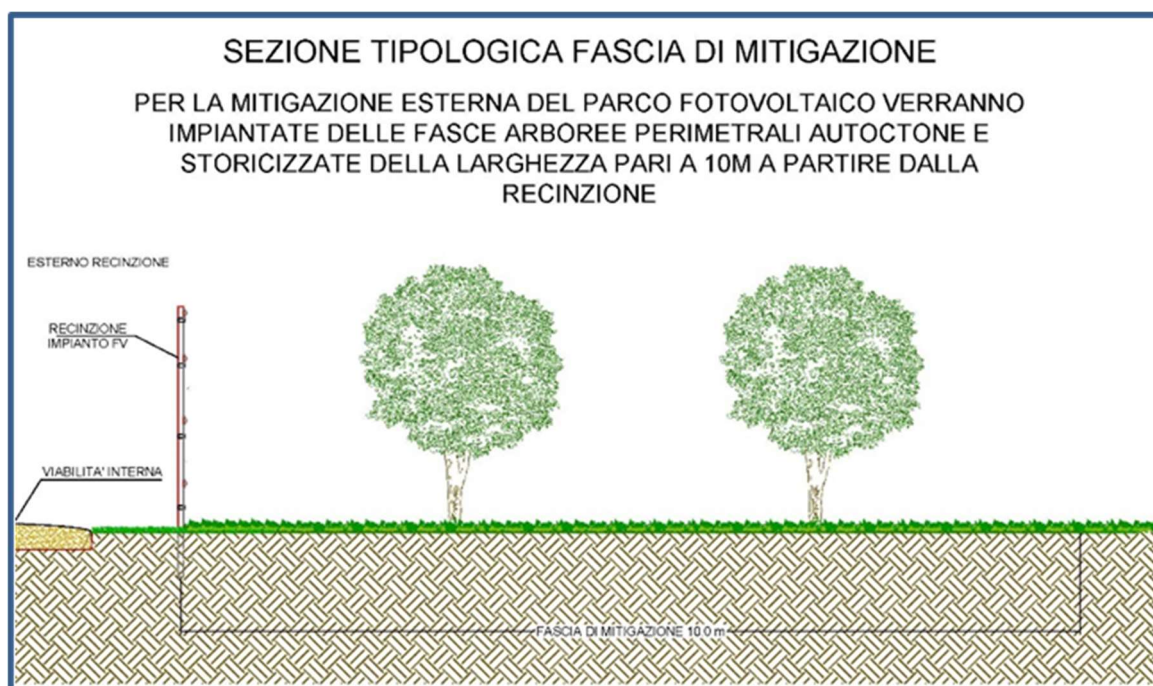
La progettazione delle opere a verde per la mitigazione dell'opera ha considerato tra gli obiettivi principali quello di migliorare quelle parti di territorio che saranno necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si renderanno indispensabili per la sua realizzazione. Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, si è tenuto in debito conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone i caratteri naturali e la capacità di trasformazione.

Nel valutare le conseguenze delle opere sulle specie e sugli habitat occorre premettere due importanti considerazioni. In primo luogo, non esistono presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata ad un'area ristretta, tale che l'installazione di un parco fotovoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano poco rappresentate all'esterno delle aree destinate al parco anche in un raggio di azione piuttosto ampio. Il secondo aspetto da tenere in considerazione è l'assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico e/o conservazionistico, così come mancano le formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità. Non si prevede, pertanto, alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti, potendosi escludere, tra le altre cose, effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento di terra.

16.1 Elementi arborei nella fascia di mitigazione

Il progetto definitivo prevede, come opera di mitigazione degli impatti per un inserimento "armonioso" del parco fotovoltaico nel paesaggio circostante, la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di 11,124 ha. Tale fascia, larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco, sarà debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica. Sul terreno con una macchina operatrice pesante sarà effettuata una prima lavorazione meccanica alla profondità di 20-25 cm (fresatura), allo scopo di decompattare lo strato superficiale. In seguito, in funzione delle condizioni termopluviometriche, si provvederà ad effettuare eventualmente altri passaggi meccanici per ottenere il giusto affinamento del substrato che accoglierà le piante arboree. Completate le operazioni riferite alle lavorazioni del substrato di radicazione si passerà alla piantumazione delle essenze arboree. In merito alle piante arboree, l'essenza scelta per tale scopo, in considerazione del suo areale di sviluppo e della sua capacità di adattamento sarà l'*Olea europea* (Olivo). Per il sito in oggetto verranno impiegate piante autoradicate di altezza 1,30-1,50 m, in zolla, con sesto di impianto pari a 4m x 4m. Ogni albero piantumato sarà corredato di un opportuno paletto di castagno per aiutare la pianta nelle giornate ventose e consentirne una crescita idonea in altezza in un arco temporale piuttosto ampio. La piantumazione costituisce un momento particolarmente delicato per le essenze: la pianta viene inserita nel contesto che la ospiterà definitivamente ed è quindi necessario utilizzare appropriate e idonee tecniche che

permettano all'essenza di superare lo stress e di attecchire nel nuovo substrato. L'impianto vero e proprio sarà preceduto dallo scavo della buca che avrà dimensioni atte ad ospitare la zolla e le radici della pianta (indicativamente larghezza doppia rispetto alla zolla della pianta). Nell'apertura delle buche il terreno lungo le pareti e sul fondo sarà smosso al fine di evitare l'effetto vaso. Alcuni giorni prima della messa a dimora della pianta si effettuerà un parziale riempimento delle buche, prima con materiale drenante (argilla espansa) e poi con terriccio, da completare poi al momento dell'impianto, in modo da creare uno strato drenante ed uno strato di terreno soffice di adeguato spessore (generalmente non inferiore complessivamente ai 40 cm) sul quale verrà appoggiata la zolla. Una volta posizionata la pianta nella buca, verrà ancorata in maniera provvisoria ai pali tutori per poi cominciare a riempire la buca. Per il riempimento delle buche d'impianto sarà impiegato un substrato di coltivazione premiscelato costituito da terreno agrario (70%), sabbia di fiume (20%) e concime organico pellettato (10%). Il terreno in corrispondenza della buca scavata sarà totalmente privo di agenti patogeni e di sostanze tossiche, privo di pietre e parti legnose e conterrà non più del 2% di scheletro ed almeno il 2% di sostanza organica. Ad esso verrà aggiunto un concime organo-minerale a lenta cessione (100 gr/buca). Le pratiche di concimazione gestionali saranno effettuate ricorrendo a fertilizzanti minerali o misto-organici. La colmatatura delle buche sarà effettuata con accurato assestamento e livellamento del terreno, la cui quota finale sarà verificata dopo almeno tre bagnature ed eventualmente ricaricata con materiale idoneo.



58 – la fascia di mitigazione rispetto alla recinzione

Tenendo presente che la maggior parte delle specie sono indifferenti al substrato geo-pedologico e che la costituzione di una barriera perimetrale “verde”, caratterizzata da piante arboree deve dare continuità non solo paesistica ma fondamentalemente ecologico-funzionale, verranno privilegiate le specie che producono frutti vistosi e saporiti per dare rifugio alla ornitofauna e anastomizzare le piccole “isole” ad elevata naturalità.

16.2 Analisi dei costi

Opere a verde - Fascia di Mitigazione		
<i>Designazione dei lavori</i>	<i>Sup. stimata/Q.tà</i>	<i>Stima dei costi</i>
Lavorazione del terreno con mezzo meccanico alla profondità di cm. 50-60 (ripuntatura)	11,124 ettari	85.000€
Frangizollatura con erpice a dischi o a denti rigidi da effettuare nell'impianto di fruttiferi in genere		
Leggera sistemazione superficiale di terreni con lama livellatrice portata/trainata da trattrice, da effettuare nell'impianto di fruttiferi in genere		
Concimazione di fondo con i fertilizzanti organici, da eseguirsi in preimpianto dell'arboreto o di riordino per reinnesto (agrumeti, oliveti, frutteti, vigneti, ecc.) nella quantità e tipi da specificare in progetto, caso per caso con un piano di concimazione, previa analisi fisico-chimica dell'appezzamento		
Acquisto e trasporto di tutore in canna di bambù per l'allevamento delle piante di fruttiferi, agrumi ed olivo, in forme libere e appoggiate, quale sostegno dell'intera pianta o per l'ausilio nella formazione dell'impalcatura portante, esclusa la messa in opera: sez. mm. 8-10, altezza m. 1,20		
Acquisto e messa in opera di fruttiferi innestati autofertili: — olivi innestati a 2 anni o a radice nuda e relativa pacciamatura con telo plastico antialga verde (circa 7.000 piante)		
Messa a dimora di fruttiferi a radice nuda, innestati o autoradicati, compreso trasporto delle piante, squadratura del terreno, formazione buca, messa a dimora (compreso reinterro buca e ammendante organico) e la sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%		
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		85.000 €

Per ciò che concerne i costi di raccolta quando le piante saranno in una fase tale da consentirla (probabilmente già dal 3° anno dall'impianto) si prevede di effettuare tale pratica con soli mezzi meccanici. Le macchine operatrici impiegate per tale scopo consentono di raccogliere un ettaro di oliveto nell'arco di poche ore (rispetto, per esempio, alle cinque giornate lavorative di operai specializzati muniti di scuotitori a spalla e reti per raccogliere un ettaro di mandorleto intensivo).

Impianto	Superficie coltivata (ha)	Produzione (t/ha)	Prezzo unitario medio (€/ha)	Ricavo lordo totale (olive)
Oliveto	11,124	1° anno - 0	700	00,00€
		2° anno - 0		00,00€
		3° anno - 5		38.934,00€
		4° anno - 6		46.720,80€
		5° anno - 8		62.294,40€
Totale al 5° anno				147.949,20€

59 – ipotesi del ricavo lordo derivante dalla coltivazione dell’Olivo

CRONOPROGRAMMA - Lavori fascia di mitigazione 1° anno													
MESI	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	
1													
2													
3													
4													
5													
7													
8													
9													
10													
11													

60 - Cronoprogramma lavori fascia di mitigazione al primo anno

17. GESTIONE SUPERFICIE AGRIVOLTAICA – PIANO CULTURALE

Tale intervento prevedrà rotazioni colturali con piante miglioratrici (leguminose da granella), depauperatrici (colture graminacee) e da rinnovo, determinando un diverso utilizzo del suolo che consentirà di mantenere elevato il livello di fertilità sia attraverso la capacità azotofissatrice dei legumi sia con la pratiche di buona gestione agronomica messe in atto in regime di agricoltura biologica. Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica che, nel tempo, aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l’effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa. Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. Per ridurre i periodi in cui il terreno sarà “nudo” sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del suolo quanto più possibile continua. Ciò potrà

avvenire ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose, mediante una coltura intercalare (da rinnovo, come per esempio un pomodoro) tra le due principali, oppure inserendo una pianta a ciclo breve dopo quella principale. L'avvicendamento delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle malerbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura (limitandone il compattamento e la degradazione). La "spinta" principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose da granella. Innanzitutto, sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione. Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere fortemente ridotte (l'apporto di azoto di un cereale in rotazione ad una leguminosa potrà essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance).

Colture da impiegare in rotazione												
MESI	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
COLTURA MIGLIORATRICE												
COLTURA DEPAUPERANTE												
PRATI												
COLTURE DA RINNOVO												

61 –tipologie colturali in funzione dei mesi dell'anno

Numerosi studi hanno dimostrato come il terreno nudo porta ad una perdita di azoto per volatilizzazione, un maggior rischio di erosione e maggiore libertà per le infestanti di crescere e diffondersi. Le leguminose da granella secca, nello specifico, sono colture importantissime per lo sviluppo e l'affermazione dell'agricoltura "biologica" perché hanno antiche tradizioni (pisello, fava, lenticchia, cece, lupino, cicerchia, ecc..) e conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili. Inoltre, sono importanti nell'alimentazione del bestiame e dell'uomo, quale fonte ad altissimo contenuto proteico e rappresentano uno strumento fondamentale per il recupero e la valorizzazione delle aree marginali sottoutilizzate.

17.1 Avvicendamento colturale

Come tipologia di rotazione colturale prevediamo un avvicendamento "a ciclo chiuso", in cui le piante tornano nel medesimo appezzamento dopo un periodo ben definito di anni (per esempio 4 anni).

In fase esecutiva, la scelta dell'avvicendamento terrà conto di fattori agronomici quali:

- effetti dell'avvicendamento stesso
- alcune colture sono favorite perché consentono di effettuare in maniera ottimale alcune operazioni

- colture annuali o poliennali (con maggiore preferenza per quelle annuali)
- possibilità di sostituire le fallanze rapidamente
- sfruttamento dell'avvicendamento per fini immediati (colture che vengono preferite ad altre per la facilità con cui di seguito si prepara il terreno)

La durata di un intero ciclo dà il nome alla stessa e la durata corrisponde anche al numero delle sezioni in cui deve essere divisa l'azienda. La durata indica, inoltre, la superficie destinata ad ogni coltivazione. Le rotazioni colturali hanno come scopo quello di conferire al suolo una determinata stabilità fisica, chimica e biologica, e possono essere:

- Fissi (quando seguono degli schemi rigidi aziendali)
- Liberi (quando mantengono una rigidità nell'ampiezza delle sezioni ma una determinata variabilità per quanto riguarda la specie coltivata)
- Regolari (se le colture si succedono in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione)
- Irregolari (se le colture si succedono in appezzamenti di diversa ampiezza e dimensione)
- Misti (quando una parte della superficie aziendale è divisa in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione per colture in normale rotazione, accompagnata da altre sezioni con colture fuori rotazione come, per esempio, l'erba medica).

Gli avvicendamenti possono essere anche semplici (contengono una sola coltura da rinnovo) o composti (costituiti dalla combinazione di più rotazioni semplici).

Un esempio di avvicendamento e rotazione colturale cui ci si riferirà per lo sviluppo del progetto in esame sarà il seguente:

Biennale

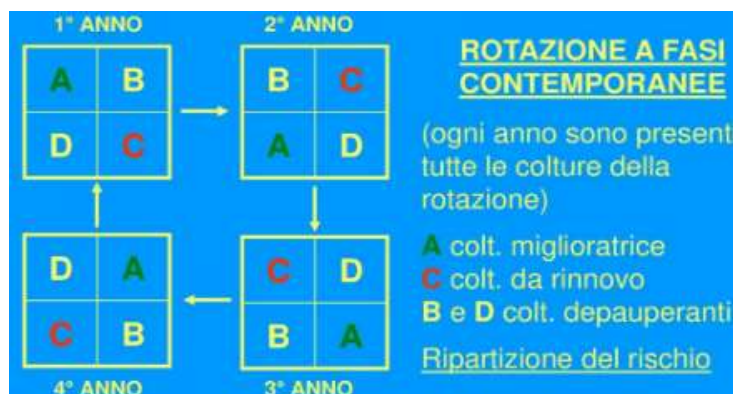
Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere)

Triennale

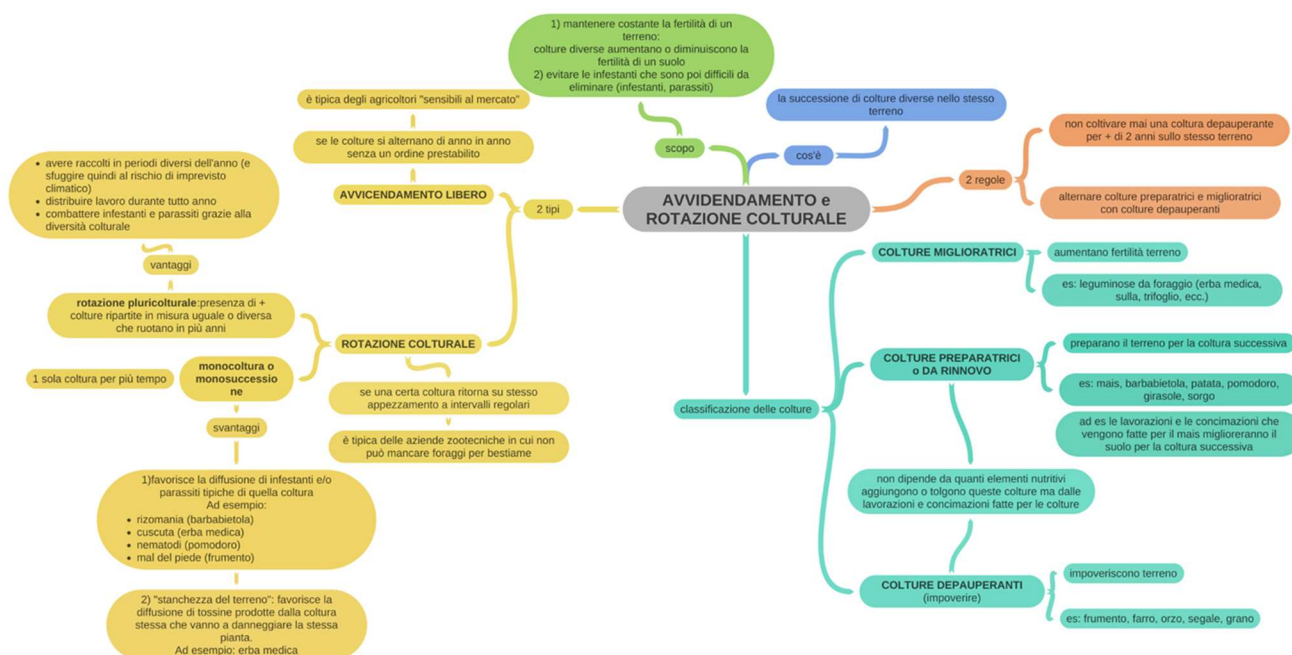
Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere) – Leguminosa (per esempio fava)

Quadriennale

Coltura da rinnovo/ Cereale – Leguminosa da granella – Leguminosa da granella – Cereale



62 - Esempio di rotazione a fasi contemporanee



63 – L'avvicendamento e la rotazione colturale: principi e considerazioni agronomiche

17.2 Leguminose da granella: quadro generale

I legumi sono da sempre al centro della tradizione contadina siciliana, rivestendo un ruolo fondamentale dal punto di vista alimentare, sia umano che zootecnico. E lo sono ancora di più oggi, visto che il consumo eccessivo di carne e derivati è messo molto in discussione. I legumi, infatti, sono un ottimo sostituto della carne, grazie al loro elevato apporto di proteine. Negli ultimi 15 anni il tasso di crescita della produzione di legumi non ha saputo tenere il passo della relativa crescita della popolazione: infatti, secondo la FAO, tra il 2000 e il 2014 la popolazione mondiale è aumentata del 19% mentre la disponibilità di legumi pro-capite è cresciuta solo di 1,6 kg all'anno (M. Cappellini, IlSole24Ore, 2018). L'Europa, in questo contesto di cambiamento, è troppo dipendente dalle importazioni di legumi dal resto del mondo, sia quelli destinati all'alimentazione umana sia quelli per i mangimi animali, ed è quindi necessario aumentarne la produzione interna per venire incontro alle esigenze dei consumatori di avere un cibo più sostenibile e più salutare. In Europa la classifica dei produttori di legumi vede al primo posto la Francia, con 788.000 tonnellate all'anno. Ma non rappresenta che l'1% delle produzioni mondiali di legumi; al primo posto, nel mondo, c'è l'India, dove viene coltivato oltre il 17% di tutti i legumi. Al secondo posto si trova il Canada che negli ultimi anni, ha lanciato il suo piano per lo sviluppo delle proteine vegetali.

	FAGIOLI SECCHI		PISELLI SECCHI		LENTICCHIE		CECI		ALTRI LEGUMI		TOTALE	
	beans dry		peas dry		lentils		chickpeas		Pulses, nes			
	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%	Tonn.	%
AUSTRIA	-	-	17.435	1,3	-	-	-	-	7.643	1,0	25.078	1,0
BELGIO	800	0,3	1.330	0,1	-	-	-	-	-	-	2.130	0,1
BULGARIA	954	0,4	1.531	0,1	220	0,3	633	1,4	190	0,0	3.528	0,1
CROAZIA	1.329	0,6	579	0,0	83	0,1	-	-	-	-	1.991	0,1
CIPRO	194	0,1	133	0,0	11	0,0	93	0,2	-	-	431	0,0
R.CECA	-	-	42.748	3,1	-	-	-	-	11.049	1,5	53.797	2,2
DANIMARCA	-	-	17.000	1,2	-	-	-	-	16.200	2,2	33.200	1,4
ESTONIA	532	0,2	34.183	2,5	-	-	-	-	-	-	34.715	1,4
FRANCIA	7.500	3,3	512.094	37,1	23.000	31,1	-	-	6.000	0,8	548.594	22,3
GERMANIA	-	-	155.300	11,3	-	-	-	-	8.050	1,1	163.350	6,6
GRECIA	21.510	9,3	690	0,1	7.750	10,5	3.570	7,9	3.130	0,4	36.650	1,5
UNGHERIA	1.530	0,7	46.190	3,3	1	0,0	90	0,2	2.100	0,3	49.911	2,0
IRLANDA	17.600	7,6	3.000	0,2	-	-	-	-	-	-	20.600	0,8
ITALIA	11.049	4,8	23.044	1,7	1.873	2,5	13.072	28,8	4.610	0,6	53.648	2,2
LETTONIA	23.600	10,2	8.900	0,6	-	-	-	-	50	0,0	32.550	1,3
LITUANIA	62.500	27,1	101.100	7,3	-	-	-	-	29.900	4,1	193.500	7,9
LUXEMBURG	300	0,1	750	0,1	-	-	-	-	32	0,0	1.082	0,0
MALTA	370	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	370	0,0
PAESI BASSI	5.760	2,5	3.710	0,3	-	-	-	-	-	-	9.470	0,4
POLONIA	38.042	16,5	44.421	3,2	-	-	-	-	309.086	42,4	391.549	15,9
PORTOGALLO	2.350	1,0	-	-	-	-	530	1,2	-	-	2.880	0,1
ROMANIA	19.748	8,6	50.838	3,7	-	-	179	0,4	598	0,1	71.363	2,9
SLOVACCHIA	115	0,0	12.074	0,9	57	0,1	240	0,5	1.278	0,2	13.764	0,6
SLOVENIA	761	0,3	542	0,0	-	-	-	-	213	0,0	1.516	0,1
SPAGNA	13.100	5,7	113.500	8,2	41.000	55,4	27.000	59,5	41.000	5,6	235.600	9,6
SVEZIA	940	0,4	46.500	3,4	-	-	-	-	-	-	47.440	1,9
FINLANDIA	-	-	14.200	1,0	-	-	-	-	-	-	14.200	0,6
REGNO UNITO	-	-	128.000	9,3	-	-	-	-	287.530	39,5	415.530	16,9
TOT. UE a 28	230.584	100	1.379.792	100	73.995	100	45.407	100	728.659	100	2.458.347	100

64 – produzione di legumi secchi in UE – anno 2014, dati FAO

In Italia, nell'ultimo trentennio, le leguminose da granella hanno subito una forte diminuzione, di eccezionale gravità, considerato che non disponiamo di fonti proteiche, animali vivi e carni macellate, così come di granella di proteaginose e relativi derivati per l'alimentazione sia degli uomini che degli animali. La produzione di legumi secchi (fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave) nel nostro Paese ha conosciuto una drastica diminuzione a partire dagli anni '60, passando da un quantitativo complessivo di 640.000 tonnellate al picco negativo di 135.000 tonnellate (-81%) raggiunto negli anni 2010-15. Oggi per fortuna l'Italia ha cominciato ad invertire la curva, parallelamente alle scelte alimentari che hanno sempre più premiato il consumo dei legumi. In particolare, si sono registrati buoni trend di crescita nella produzione nazionale di ceci e lenticchie: complessivamente oggi l'Italia, con circa 200.000 tonnellate, si colloca all'ottavo posto in Europa per la produzione di legumi secchi (report sui legumi e sulle colture proteiche nei mercati mondiali, europei e italiani realizzato dall'istituto di ricerca Areté per conto dell'Alleanza Cooperative Agroalimentari). Dalla relazione emerge come il lungo trend negativo della produzione registrato in Italia negli ultimi decenni abbia avuto dirette conseguenze sugli scambi commerciali da e verso il nostro Paese, accentuando la posizione di importatore netto dell'Italia, da 4.500 tonnellate di legumi nel 1960 a circa 360.000 nel 2017. L'Italia dipende quindi fortemente dalle importazioni di tutti i legumi per soddisfare la propria domanda. Lo attestano con grande evidenza questi dati: nel 2017 il rapporto import / consumo presunto è stato del 98% per le lenticchie, del 95% per i fagioli, del 71% per i piselli, del 59% per i ceci. Rispetto alla

media europea, nell’anno 2016 (ultimi dati disponibili per la UE), l’Italia ha importato il 65% del suo consumo, contro il 33% della Ue. I nuovi dati pubblicati dall’ISMEA (2016) riguardo alla produzione e al consumo in Italia evidenziano una certa crescita. Le motivazioni sono imputabili ad una riscoperta di queste proteine vegetali che ben rispondono ai nuovi stili alimentari che vanno sempre più diffondendosi (vegetariani e vegani nella fattispecie). La produzione nazionale è localizzata per il 63% in Sicilia, Abruzzo, Toscana, Marche e Puglia. Dai dati ISTAT emerge che la superficie rilevata nel 2011 era di 64.468 ettari, con una produzione di 1.343.165 quintali.



65 – I legumi in Italia

In Sicilia la situazione legumicola è frammentata e molto variegata. Sono state impiegate da sempre in agricoltura con il solo scopo di fornire una alimentazione al bestiame mentre solo negli ultimi anni stanno assumendo un ruolo fondamentale non solo nella rotazione in campo con i cereali ma anche perché si riconoscono ai legumi tutte le proprietà sopra menzionate, non ultima quella di costituire un pilastro fondamentale della dieta mediterranea. I legumi maggiormente coltivati in Sicilia sono le fave, i ceci, le lenticchie, i piselli e i lupini. Vengono coltivate sia varietà che abbiamo importato da altri paesi che ecotipi locali che manteniamo attraverso un processo di moltiplicazione “in campo”. Tali ecotipi locali costituiscono delle vere e proprie nicchie ecologiche e sono rappresentativi di un determinato territorio. Le coltivazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale: sono varietà sia ad uso estensivo da pieno campo che da uso intensivo con cultivar ed ecotipi rampicanti. Le produzioni sono variabili da zona a zona ma garantiscono, sempre e comunque, un livello qualitativo eccellente. Il problema principale riguarda la produzione in quanto le superfici investite a legumi, seppur in crescita rispetto al trend degli ultimi anni, riescono a coprire solo un 15-20% della richiesta interna. Il ruolo di primo piano di legumi, negli ultimi anni, è dovuto sostanzialmente alle loro peculiarità agronomiche e alla relativa facilità d’impianto. Si fa presente, inoltre, che l’esiguo fabbisogno irriguo rende la coltivazione dei legumi una scelta oculata e intelligente in zone aride e in regioni a rischio siccità. I legumi non si limitano soltanto ad apportare benefici alla salute umana, ma migliorano anche

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 76/123
--	----------------------------	-----------	------------------

le condizioni di vita del suolo e i residui dei raccolti delle leguminose possono essere utilizzati come foraggio per i animali. Le leguminose possono ospitare, in maniera simbiotica, nel proprio apparato radicale alcuni tipi di batteri del genere *Rhizobium*: questi hanno la capacità di fissare l'azoto atmosferico ossia di prendere quel 78% di azoto presente nella nostra atmosfera e trasformarlo in una forma che sia assimilabile dalla pianta. Questi batteri vivono in simbiosi con le leguminose e sono in grado di assorbire e convertire l'azoto atmosferico in composti azotati, riducendo le emissioni di CO2 che possono essere utilizzati dalle piante e contemporaneamente migliorare la fertilità del suolo. I rizobi, però, non arricchiscono solo le piante ma anche il terreno stesso: in agricoltura i legumi sono definiti colture di arricchimento, generalmente da alternare ai cereali che invece sono definiti depauperanti. I legumi riescono a fissare tra 72 e 350 kg di azoto per ettaro/anno. Inoltre, contribuiscono a migliorare adesso tessitura del terreno e nei sistemi di coltivazione “consociati” possono ridurre l’erosione del suolo e contribuire a controllare infestazioni e malattie; inoltre, riducono l'utilizzo di pesticidi chimici in agricoltura migliorando la fertilità del suolo e favorendo anche la biodiversità. Le principali essenze coltivate sono fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave (anche lupini e cicerchia in minima parte).

17.3 Leguminose da granella: caratteri agronomici

Di seguito si riporta una panoramica e le principali caratteristiche delle leguminose da granella che interesseranno il progetto in essere e che saranno utilizzare nello spazio di interfila.

Fava

La fava si coltiva per la sua granella che, secca o fresca, trova impiego come alimento per l'uomo e per gli animali. La pianta è coltivata per foraggio (erbaio) e anche per sovescio. Nei tempi recenti il consumo dei semi secchi si è ridotto, mentre ampia diffusione ha ancora nell'alimentazione umana l'uso della granella immatura fresca o conservata inscatolata o surgelata. La fava è una leguminosa appartenente alla tribù delle Viciae; il suo nome botanico è *Vicia faba* (o anche *Faba vulgaris*). Nell'ambito della specie tre varietà botaniche sono distinguibili in base alla dimensione dei semi:

- *Vicia faba maior*, fava grossa, che produce semi appiattiti e grossi (1.000 semi pesano da 1.000 a 2.500 g), impiegati per l'alimentazione umana;
- *Vicia faba minor*, favino o fava piccola, i cui semi sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700 g) e s'impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell'alimentazione del bestiame. Il seme viene anche sottoposto ad un processo di “decorticazione” che consente di eliminare il tegumento esterno e rendere il prodotto secco impiegabile per l'uso alimentare.

- *Vicia faba equina*, favetta o fava cavallina, provvista di semi appiattiti di media grandezza (1.000 semi pesano da 700 a 1000 g) che s'impiegano per l'alimentazione del bestiame e, oggi, anche dell'uomo come granella fresca inscatolata o surgelata.

La fava è una pianta annuale, a rapido sviluppo, a portamento eretto, glabra, di colore grigioverde, a sviluppo indeterminato. La radice è fittonante, ricca di tubercoli voluminosi. Gli steli eretti, fistolosi, quadrangolari, alti fino a 1,50 m (media 0,80-1,00 m) non sono ramificati, ma talora si può avere un limitatissimo accostamento con steli secondari sorgenti alla base di quello principale. Le foglie sono alterne, paripennate, composte da due o tre paia di foglioline sessili ellittiche intere, con la fogliolina terminale trasformata in un'appendice poco appariscente ma riconducibile al cirro che caratterizza le foglie delle Viciaeae. I fiori si formano in numero da 1 a 6 su un breve racemo che nasce all'ascella delle foglie mediane e superiori dello stelo. I fiori sono quasi sessili, piuttosto appariscenti (lunghezza 25 mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con caratteristica macchia scura sulle ali.



66 – la pianta della Fava e il baccello

Grazie al fatto che è una leguminosa, che è sarchiata e che libera il terreno assai presto da consentire un'ottima preparazione per il frumento, la fava è una coltura miglioratrice eccellente che costituisce un'ottima precessione per i cereali; il suo posto nella rotazione è quindi tra due cereali. Si può considerare che il cereale che segue la fava trovi un residuo di azoto, apportato dalla leguminose,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 78/123
--	----------------------------	-----------	------------------

dell'ordine di 40-50 Kg/ha. In buone condizioni di coltura, dopo aver raccolto la granella, la fava lascia una quantità di residui dell'ordine di 4-5 t/ha di sostanza secca. La preparazione razionale del suolo consiste in un'aratura profonda (0,4-0,5 m) che favorisca l'approfondimento delle radici e quindi l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse idriche e nutritive più profonde. Non è necessario preparare un letto di semina molto raffinato: la notevole mole dei semi fa sì che il contatto col terreno sia assicurato anche se persiste una certa collosità. La concimazione minerale della fava va basata principalmente sul fosforo, dato che come tutte le leguminose essa è particolarmente sensibile e reattiva a questo elemento: 60-80 Kg/ha di P2O5 sono la dose da apportare. Il potassio generalmente abbonda nei terreni argillosi dove la fava dovrebbe trovare la sua sede. Per quanto riguarda l'azoto la fava è di fatto autosufficiente, grazie alla simbiosi con il *Bacillus* radicecola, per cui la concimazione azotata non è necessaria. La semina autunnale va fatta in modo che le piantine abbiano raggiunto lo stadio di 3-5 foglie prima dell'arrivo dei freddi (seconda decade di novembre). La quantità di seme deve essere tale da assicurare 12-15 piante per mq nel caso di fava grossa, 25-35 nel caso di favette e di 40-60 nel caso di favino. Le quantità di seme vanno calcolate in base al peso medio dei semi: in genere oscillano sui 200-300 Kg/ha o più. La semina si fa in genere con le seminatrici universali a file distanti 0,50 m nel caso di fava e favetta, di 0,35-0,40 m nel caso del favino. La semina deve essere piuttosto profonda: 60-80 mm nel caso di fava grossa, 40-50 mm nel caso di favetta e di favino. Nella coltura da pieno campo la semina fitta determina l'innalzamento dell'inserzione dei baccelli più bassi, il che è vantaggioso per la mietitrebbiatura che in tal modo dà luogo a minor perdite di granella. Tra le cure colturali che (non sempre) si fanno fa ricorso a sarchiature, a leggere rincalzature e a cimature. La raccolta dei semi "secchi" si fa quando la pianta è completamente secca. La fava grossa non si riesce a raccogliere con mietitrebbiatrici, se non con pessimi risultati qualitativi (rottura dei semi). Solo il favino si raccoglie abbastanza facilmente mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. L'epoca di raccolta si fa risalire mediamente a metà di giugno. La produzione di semi freschi per l'industria è considerata buona quando giunge a 5-6 t/ha.

Cece

Il cece (*Cicer arietinum*) è una pianta assai rustica, adatta al clima caldo-arido, perché resiste assai bene alla siccità mentre non tollera l'umidità eccessiva; ha bisogno di poche cure per crescere e fruttificare, richiede un terreno povero, sopporta la siccità e anche un moderato livello di petrosità, mal tollera i ristagni idrici. Negli ambienti semi-aridi ai quali il cece si dimostra adatto esso si avvicenda con il cereale autunnale (frumento, orzo) del quale costituisce una buona precessione, anche se il suo potere miglioratore non è pari a quello della fava o del pisello. Possiede un apparato radicale molto profondo che può spingersi anche oltre il metro di profondità e pertanto il terreno destinato al cece va lavorato profondamente, in modo da consentire il massimo approfondimento

radicale, e andrà affinato durante l'autunno e l'inverno. La semina si effettua in autunno con inverni miti e il seme germina facilmente a 10° (temperatura del suolo) e la germinazione è ipogea e le plantule non hanno particolari difficoltà ad emergere dal terreno. Il cece si semina a file distanti 0,35-0,40 m, a una profondità di 4-6 cm, mirando a realizzare un popolamento di 25-30 piante a metro quadrato; secondo la grossezza del seme sono necessarie, ovviamente, quantità di seme diverse. La pianta è alta circa 50 cm e produce dei baccelli corti che contengono uno o due ceci. Il cece è una pianta a sviluppo indeterminato, che incomincia a fiorire a partire dai nodi bassi e la cui fioritura prosegue per alcune settimane. Ha una fioritura e una maturazione scalare per cui ad un certo punto sulla pianta si avranno fiori e semi allo stesso tempo. A distanza di 4 o 6 mesi dalla semina, in genere verso giugno o luglio, quando le piante saranno ingiallite e i baccelli saranno secchi, inizierà la raccolta.

La recente disponibilità di cultivar selezionate per resistenza al freddo rende oggi possibile anticipare la semina all'autunno (ottobre-novembre), con notevoli vantaggi in termini di resa. La semina può farsi con le seminatrici da frumento o con seminatrici di precisione. La profondità di semina idonea corrisponde a 50-70 mm e il seme va conciato accuratamente per prevenire attacchi di crittogame sulle plantule. La concimazione deve essere mirata soprattutto a non far mancare alla coltura il fosforo (e il potassio se carente); per l'azoto la nodulazione, se regolare come quasi sempre accade, assicura il soddisfacimento del fabbisogno. Poiché il prelievo di fosforo è molto limitato, anche la relativa concimazione può essere limitata a 40-60 Kg/ha di P2O5. In terreni estremamente magri o poco favorevoli all'azotofissazione, una concimazione azotata con 20-30 Kg/ha di azoto può risultare vantaggiosa. Di norma il cece non richiede cure colturali particolari, solo in certi casi è usanza praticare una leggera rincalzatura.

Una buona coltura di cece può produrre oltre 3 t/ha di granella, ma in genere le rese sono molto più basse. Con la semina autunnale e una buona tecnica colturale sono oggi realizzabili rese dell'ordine di 4 t/ha, quanto meno negli ambienti più favorevoli a questa coltura.





67 – i ceci: coltura in pieno campo e particolari della pianta

Lenticchia

La lenticchia è una delle più antiche piante alimentari che l'uomo ha conosciuto, originatasi nella regione medio orientale della "Mezzaluna fertile" (Siria e Iraq settentrionale), agli albori della civiltà agricola, e diffusasi poi in tutto il mondo. Si coltivano a lenticchia nel mondo 3,2 milioni di ettari, con una produzione di 3 milioni di tonnellate, corrispondente a una resa media di 900 Kg/ha. L'Italia è un modestissimo produttore con meno di 1.000 ettari coltivati a lenticchia. I semi secchi di lenticchia costituiscono un ottimo alimento per l'uomo, ricco di sali minerali e proteine (23-24%) di buona qualità. La lenticchia (*Lens culinaris*), è una pianta annuale, bassa (0,25-0,40 m di altezza), ramificata, gracile, semiprostrata. La radice è fittonante ma la profondità raggiungibile dal fittone non è grande: 0,35-0,40 m al massimo. Sulle radici si sviluppano numerosi tubercoli radicali, piccoli e allungati. Le foglie sono alterne, pennate, composte da 1 fino a 8 paia di foglioline, terminanti con un cirro semplice. I fiori sono piccoli, bianchi o con venature rosate o celeste pallido sullo stendardo, portati in numero da 1 a 4 su infiorescenze ascellari. La lenticchia è pianta a sviluppo indeterminato e può presentare legumi quasi maturi sui nodi bassi e fiori su quelli più alti. La fecondazione è di norma autogamia. La lenticchia è coltura diffusa nelle aree svantaggiate a clima temperato semiarido dove, grazie alla brevità del ciclo biologico e al ciclo autunno-primaverile, nonostante la siccità ricorrente riesce a dare produzioni soddisfacenti, anche se modeste, di una granella di alto valore alimentare e di residui pagliosi di alto valore foraggero. Per quanto riguarda il terreno la lenticchia manifesta una grande adattabilità anche a terre di fertilità media e bassa, di tessitura da argillosa a limo-sabbiosa, pur se ricchi di scheletro, di reazione da sub-acida a sub-alcalina. Nelle aree a clima semi-arido (tra 250-350 mm di piogge all'anno) dove la lenticchia è prevalentemente diffusa, essa entra in avvicendamento con il cereale autunnale (frumento od orzo), costituendo un'ottima coltura da far precedere al cereale. La preparazione del terreno va fatta accuratamente arando per tempo, subito

dopo aver raccolto il cereale. Seguono lavori di affinamento per preparare il letto di semina in autunno nel caso di semina autunnale, in autunno e in inverno nel caso di semina primaverile.

La più razionale tecnica di semina consiste nell'impiegare 300-400 semi germinabili a metro quadrato, seminati a file a 0,15-0,25 m alla profondità di 40-60 mm secondo la grossezza del seme (più questo è grosso, più in profondità può essere seminato). Il seme va conciato per proteggerlo dai marciumi delle plantule. Le quantità di seme necessarie e sufficienti vanno da 60-80 Kg/ha per le lenticchie a seme piccolo a 120-160 Kg/ha per quelle a seme grosso. Per la semina si impiegano le comuni seminatrici da frumento. La concimazione della lenticchia va fatta con 30 Kg/ha di P205 e in terreni poveri di potassio con 50-80 Kg/ha di K2O. L'azoto non è necessario.

Le erbe infestanti costituiscono un serio problema per la lenticchia che nella fase iniziale del ciclo cresce lentamente e risulta dotata di scarso potere soffocante. Sarchiature a macchina non si possono fare date le file strette, per cui la scerbatura a mano è stata ed è tuttora il più usato sistema di controllo delle malerbe anche se improponibile su ampie superfici di coltivazione. Buoni risultati si ottengono con il diserbo in pre-emergenza o in post-emergenza (se non interdetto dai vari disciplinari di produzione). La raccolta delle varietà a taglia alta e a portamento eretto consente la meccanizzazione della raccolta con la mietitrebbiatura diretta oppure con falcia-andanatura, essiccazione delle andane e successivo passaggio di mietitrebbiatrice munita di "pick up". Si considera buona una produzione di 1,5-2 T/ha di semi secchi.



68 – la lenticchia: coltura in pieno campo e particolari della pianta

17.4 Leguminose da granella: analisi costi di impianto

Coltivazione Leguminose da granella		
<i>Designazione dei lavori</i>	<i>Sup. stimata</i>	<i>Stima dei costi</i>
Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura	100 ettari	55.000 €
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica.	100 ettari	30.000 €
Fornitura semente e operazione di semina da eseguire con apposita macchina operatrice a file (dose di semina in funzione della varietà)	100 ettari	75.000 €
Interventi di sarchiatura e/o ripuntatura	100 ettari	40.000 €
Interventi di lotta integrata con prodotti registrati per l'uso, rispettosi per l'ambiente e autorizzati in agricoltura biologica	100 ettari	45.000 €
Raccolta del prodotto in campo da effettuarsi con apposite mini-mietitrebbie (da acquistare o da prendere in leasing)	100 ettari	65.000 €
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		310.000 €

I costi di impianto e raccolta delle colture menzionate si riferiscono al prodotto trebbiato in campo. Tali importi, pertanto, dovranno tenere conto delle varie operazioni di pre-pulitura e pulitura per consentire al prodotto di risultare idoneo all'utilizzo e consumo umano. Il deprezzamento del prodotto finito dipenderà dagli scarti che a loro volta dipenderanno dalla conduzione agricola in campo e dalle tecniche colturali messe in atto per limitare, per esempio, le malerbe infestanti.

Di seguito si riportano alcuni dati medi riferiti alle produzioni di legumi in aridocoltura (in assenza di apporti idrici artificiali) e alle relative quotazioni di mercato secondo i borsini di riferimento (Altamura):




Coltura	Resa media T/ha	Prezzo €/kg	€/ha
Fava	2-2,5	0,45	900,00-1125,00
Cece	2-2,5	0,55	1100,00-1375,00
Lenticchia	1,5-2	0,70	1050,00-1400,00
Arachide	1,5-2	1,00	1500,00-2000,00

Le rese vengono riferite a condizioni medie tenendo conto del fatto che si tratta, sempre e comunque, di un prodotto biologico fortemente legato a fattori biotici e abiotici stagionali e, pertanto, non prevedibili. I ricavi sono stati calcolati riferendoci a condizioni medie di mercato, considerando i kg di prodotto fresco "pulito", con % di impurezze e livelli di umidità residui riferiti ad un consumo alimentare di tipo umano e non zootecnico. Si fa notare come i prezzi per kg di prodotto raccolto, se sano e calibrato, possono essere leggermente superiori nel caso di produzioni biologiche certificate.

17.5 Leguminose da granella: mezzi e attrezzature per la gestione agrivoltaiica

La gestione delle colture agrarie all'interno del parco agrovoltaiico, pur interessando interventi da natura agronomici classici di una agricoltura tradizionale volta, sempre e comunque, al rispetto delle Buone Pratiche Agricole, rappresenta un elemento di attenzione particolare per svariati motivi. Primo tra tutti è rappresentato dal fatto che, rispetto a colture da pieno campo, ci si trova a lavorare su spazi ristretti, con mezzi e attrezzature "ad hoc" per non rischiare di danneggiare le strutture e i moduli. I macchinari

devono essere idonei a lavorare in spazi contenuti, con manovrabilità ridotta, con la possibilità di effettuare interventi di manutenzione in tempi di lavoro più lunghi rispetto alle condizioni normali. Inoltre, si deve prestare particolare attenzione agli interventi agronomici che provocano sollevamento di polveri che potrebbero alterare il corretto funzionamento dei pannelli stessi. Per tale ragione, ad ogni intervento di manutenzione ordinaria e straordinaria, si provvederà ad effettuare un lavaggio in maniera tale da mantenere elevata l'efficienza dei pannelli.

PARCO MACCHINE GESTIONE COLTURE LEGUMINOSE																																	
<i>Operazione culturale e larghezza di lavoro</i>		<i>Immagine</i>																															
Trattore gommato (nella foto Iseki) <table border="1"> <tr> <td>Lunghezza totale</td> <td></td> <td>2,570 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Larghezza totale</td> <td>Giardino</td> <td>1,095 mm</td> </tr> <tr> <td>Agricolo</td> <td>1,055 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Altezza totale</td> <td>Giardino</td> <td>2,220 mm</td> </tr> <tr> <td>Agricolo</td> <td>2,250 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Carreggiata giardino</td> <td>Anteriore</td> <td>855 mm</td> </tr> <tr> <td>Posteriore</td> <td>870 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Carreggiata agricolo</td> <td>Anteriore</td> <td>755 mm</td> </tr> <tr> <td>Posteriore</td> <td>790 mm / 960 mm</td> </tr> <tr> <td>Passo</td> <td></td> <td>1,345 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Luce da terra</td> <td>Giardino</td> <td>205 mm</td> </tr> <tr> <td>Agricolo</td> <td>240 mm</td> </tr> </table>		Lunghezza totale		2,570 mm	Larghezza totale	Giardino	1,095 mm	Agricolo	1,055 mm	Altezza totale	Giardino	2,220 mm	Agricolo	2,250 mm	Carreggiata giardino	Anteriore	855 mm	Posteriore	870 mm	Carreggiata agricolo	Anteriore	755 mm	Posteriore	790 mm / 960 mm	Passo		1,345 mm	Luce da terra	Giardino	205 mm	Agricolo	240 mm	
Lunghezza totale		2,570 mm																															
Larghezza totale	Giardino	1,095 mm																															
	Agricolo	1,055 mm																															
Altezza totale	Giardino	2,220 mm																															
	Agricolo	2,250 mm																															
Carreggiata giardino	Anteriore	855 mm																															
	Posteriore	870 mm																															
Carreggiata agricolo	Anteriore	755 mm																															
	Posteriore	790 mm / 960 mm																															
Passo		1,345 mm																															
Luce da terra	Giardino	205 mm																															
	Agricolo	240 mm																															
Seminatrice di precisione a dischi trainata <table border="1"> <thead> <tr> <th>Modello</th> <th>Mt. 2.00</th> <th>Mt.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Larghezza di lavoro</td> <td>Mt. 2.00</td> <td>Mt.</td> </tr> <tr> <td>Capacità della tramoggia seme</td> <td>Lt. 300</td> <td>Lt.</td> </tr> <tr> <td>Numero standard di file</td> <td>17</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Numero massimo di file</td> <td>17</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Cambio / Variatore continuo a bagno d'olio</td> <td>Si</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>Pneumatici</td> <td>5,00 - 15</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Peso approssimativo</td> <td>Kg. 430</td> <td>Kg.</td> </tr> </tbody> </table>		Modello	Mt. 2.00	Mt.	Larghezza di lavoro	Mt. 2.00	Mt.	Capacità della tramoggia seme	Lt. 300	Lt.	Numero standard di file	17	21	Numero massimo di file	17	21	Cambio / Variatore continuo a bagno d'olio	Si	Si	Pneumatici	5,00 - 15	5,00	Peso approssimativo	Kg. 430	Kg.								
Modello	Mt. 2.00	Mt.																															
Larghezza di lavoro	Mt. 2.00	Mt.																															
Capacità della tramoggia seme	Lt. 300	Lt.																															
Numero standard di file	17	21																															
Numero massimo di file	17	21																															
Cambio / Variatore continuo a bagno d'olio	Si	Si																															
Pneumatici	5,00 - 15	5,00																															
Peso approssimativo	Kg. 430	Kg.																															
Spandiconcime centrifugo trainato <table border="1"> <tr> <td>Capacità: 930 lt</td> </tr> <tr> <td>Peso 168 kg</td> </tr> <tr> <td>Dimensioni 150x130x120 cm</td> </tr> </table>		Capacità: 930 lt	Peso 168 kg	Dimensioni 150x130x120 cm																													
Capacità: 930 lt																																	
Peso 168 kg																																	
Dimensioni 150x130x120 cm																																	

Sarchiatura e/o ripuntatrice – macchine trainate

←→ mm	↑↓ mm	h
2200	2150	1250
2500	2150	1250
2800	2150	1250



Macchina spazzolatrice-raccogliitrice trainata

Larghezza di lavoro variabile – da 1,20 m a 2,40 m

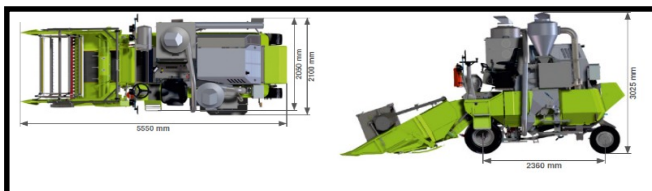


Raccolta con mini-mietitrebbie

Altezza libera dal suolo	190 – 250 mm
Passo	2360 mm
Apparati falcianti e accessori	
Apparato falciante con convogliatore a nastro	125 cm, 150 cm
Regolazione dell'altezza di taglio	Idraulico
Spostamento dell'aspo	0 – 45 giri/min idraulico
Aspo	In 4 o 5 parti
Deflettore laterale extra lungo	Opzionale: a sinistra e destra
Alzaspighe	5 o 6 pz., secondo la larghezza di taglio

Dimensioni
 Lunghezza: 5550 mm
 Larghezza: da 2050 mm
 Altezza: 3025 mm
 Altezza con sistema di aspirazione laterale: 2650 mm

Wintersteiger – mietitrebbia parcellare (AUSTRIA con filiale italiana a La Villa in Badia a Bolzano)
 Modello classic plus (ne esistono diversi)

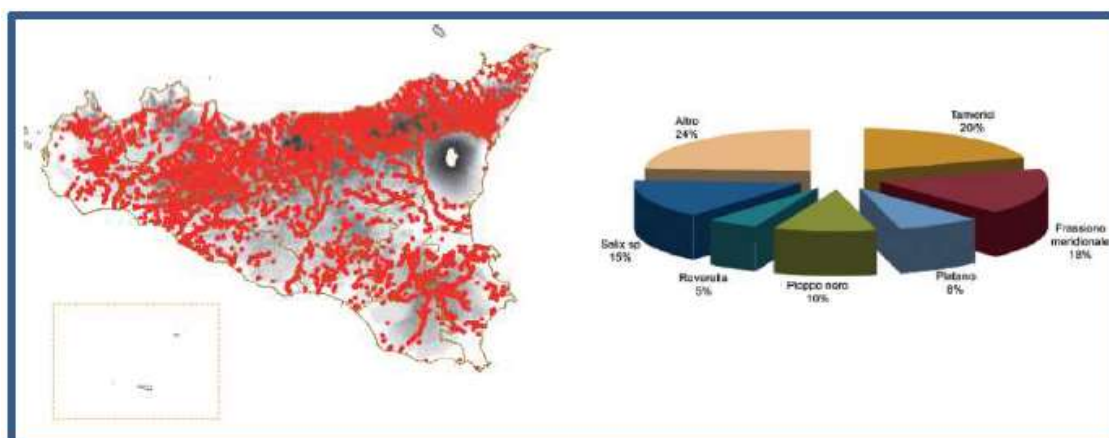


	Operazioni agronomiche				
	Preparazione terreno e concimazione di fondo	Semina e rullatura	Sarchiatura e/o ripuntatura	Lotta integrata	Raccolta prodotto
Gennaio					
Febbraio					
Marzo					
Aprile					
Maggio					
Giugno					
Luglio					
Agosto					
Settembre					
Ottobre					
Novembre					
Dicembre					

70 – cronoprogramma interventi agronomici nella gestione agrivoltaica

18. OPERE DI RINATURALIZZAZIONE IMPLUVI E LAGHETTI

Per la ricostituzione naturalistica degli impluvi e dei laghetti interni alle aree di progetto del parco agrivoltaico si farà riferimento all'utilizzo in sito di formazioni di vegetazione ripariale. A questa categoria appartengono popolamenti forestali a prevalenza di specie mesoigrofile e mesoxerofile, tipiche di impluvi, alvei fluviali più o meno ciottolosi, spesso caratterizzati dalla presenza di una o più specie codominanti; talora sono cenosi effimere ed erratiche la cui presenza è strettamente legata alla dinamica fluviale. Tra gli aspetti a vegetazione arborea e quelli a fisionomia prettamente arbustiva sono questi ultimi a dominare nettamente, con un importante ruolo, anche paesaggistico, espresso, per esempio, dalle tamerici, spesso assieme all'oleandro, presenti soprattutto lungo i corsi d'acqua a deflusso temporaneo.



71 - Distribuzione formazioni riparie sul territorio siciliano (a sinistra) e ripartizione della composizione specifica delle formazioni riparie (a destra)

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 86/123
--	-----------------------------------	------------------	-------------------------

La riqualificazione prevedrà una serie di interventi da attuare attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e mediante la messa in opera di idonee essenze arbustive a corredo degli impluvi stessi in modo tale da ricreare una fascia di protezione di 5 m per ogni sponda. I materiali che verranno impiegati nei lavori con tecniche di ingegneria naturalistica saranno, tra i tanti a disposizione, costituiti da materiali vegetali vivi. Ai fini della completa riuscita degli interventi la scelta, il corretto utilizzo e l'attecchimento del materiale vegetale vivo risultano essere di sostanziale importanza. Saranno impiegate solo specie del luogo, evitando l'introduzione di specie esotiche, che trasformerebbero le opere realizzate in fattori di inquinamento biologico. Tra queste verranno scelte le specie aventi le migliori caratteristiche biotecniche, in particolare a più rapido sviluppo e con esteso e profondo apparato radicale.

Le attitudini biotecniche sono definite come:

- la capacità di resistere a fenomeni franosi e all'erosione;
- la capacità di aggregare e consolidare superficialmente il terreno con lo sviluppo delle radici;
- la capacità delle radici di resistere allo strappo e al taglio;
- la capacità di drenare i terreni, assorbendo e traspirando l'acqua.

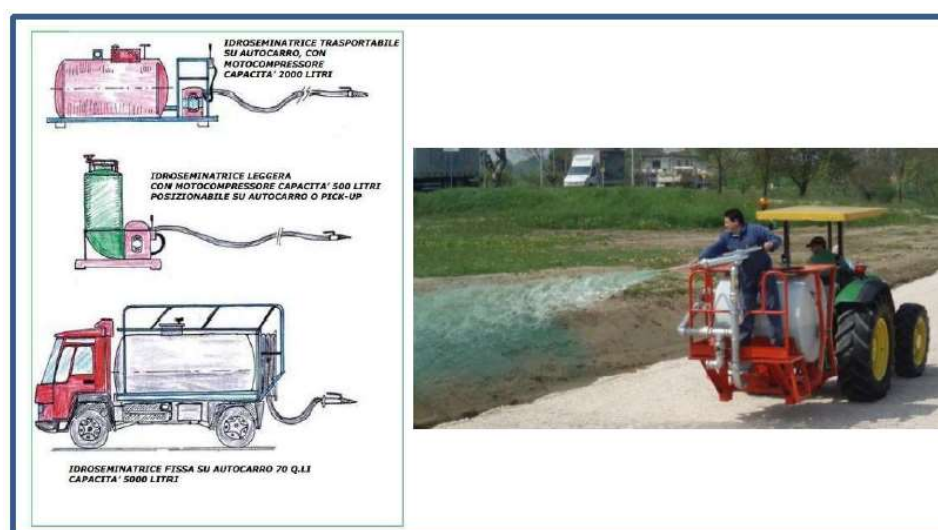
Il materiale vegetale, quanto più sarà in grado di resistere all'erosione e all'asportazione dovute a vari fattori biotici, tanto più proteggerà il suolo dalla pioggia con la sua parte fuori terra e consoliderà, aggregherà e drencherà il terreno con le radici. Pertanto, nella scelta delle specie vegetali da utilizzare, sarà considerata l'autoctonicità, il rispetto delle caratteristiche ecologiche dell'area, la capacità di resistere ad avversità di vario tipo e il possesso delle necessarie caratteristiche biotecniche. L'obiettivo sarà quello di favorire la ricolonizzazione della zona di intervento da parte della vegetazione, imitando i processi della natura e accelerandone l'opera. La rivegetazione, nel nostro caso, sarà ottenuta attraverso l'impiego di specie erbacee ed arbusti resistenti alle condizioni pedoclimatiche del sito di impianto. Si fa presente che, in fase di cantiere, qualora si riscontrassero elementi vegetali autoctoni in buone condizioni, questi saranno sottoposti ad interventi di potatura e risanamento e andranno a costituire una parte fondamentale nella rinaturalizzazione. In ragione di ciò, in quelle aree, la nuova piantumazione arbustiva verrà ridotta in funzione degli elementi da preservare. Nelle operazioni di consolidamento e stabilizzazione del suolo le specie più idonee sono generalmente legnose, con l'impiego di arbusti pionieri autoctoni: il loro apparato radicale è in grado di consolidare, in media, spessori dell'ordine di 1-2 m di terreno, oltre a svolgere una funzione di protezione antierosiva. La protezione areale dall'erosione è, inoltre, efficacemente svolta dalla copertura erbacea. L'effetto combinato della cotica erbosa e della copertura arbustiva pioniera comporterà anche il miglioramento del bilancio idrico del suolo. Nello specifico saranno effettuate le valutazioni di seguito riportate:

- capacità di sviluppo radicale in presenza di acqua o in condizioni di aridità;

- grado di attecchimento;
- esigenze specifiche di acidità nel terreno; tendenza alla sciafilia (“ricerca dell'ombra”) o eliofilia (“ricerca della luce”).

L'inerbimento

Gli inerbimenti hanno lo scopo di stabilizzare il terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali, di proteggere il terreno dall'erosione superficiale dovuta all'azione battente delle precipitazioni e dal ruscellamento superficiale e di ricostruire la vegetazione e le condizioni di fertilità. Nell'inerbimento che si propone saranno utilizzate specie erbacee adatte ai diversi tipi di terreno, tenendo in considerazione il clima e la quota del sito di intervento. Le semine saranno effettuate tra l'inizio dell'autunno e l'inizio della primavera mediante idrosemina e/o idrostolonizzazione la cui distribuzione avverrà con apposita macchina operatrice. Tale intervento prevederà l'utilizzo di attrezzatura a pressione con idoneo miscuglio. La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici). La semina idraulica tramite l'impiego di motopompe volumetriche, montate su mezzi mobili e dotate di agitatore meccanico garantirà una omogeneità della miscela e uno spargimento del miscuglio di essenze scelte (graminacee e leguminose, eventuali specie sarmentose e fiorume autoctono) efficace ed uniforme. La presenza di sostanze collanti colloidali naturali nella fase di somministrazione impedirà all'acqua assorbita di disperdersi assicurando l'aderenza dei prodotti al terreno. Previa analisi chimico-fisica del terreno agrario, qualora fosse necessario, nella miscela si provvederà ad aggiungere anche una parte organica costituita da fibre naturali (paglia, fieno, ecc.).

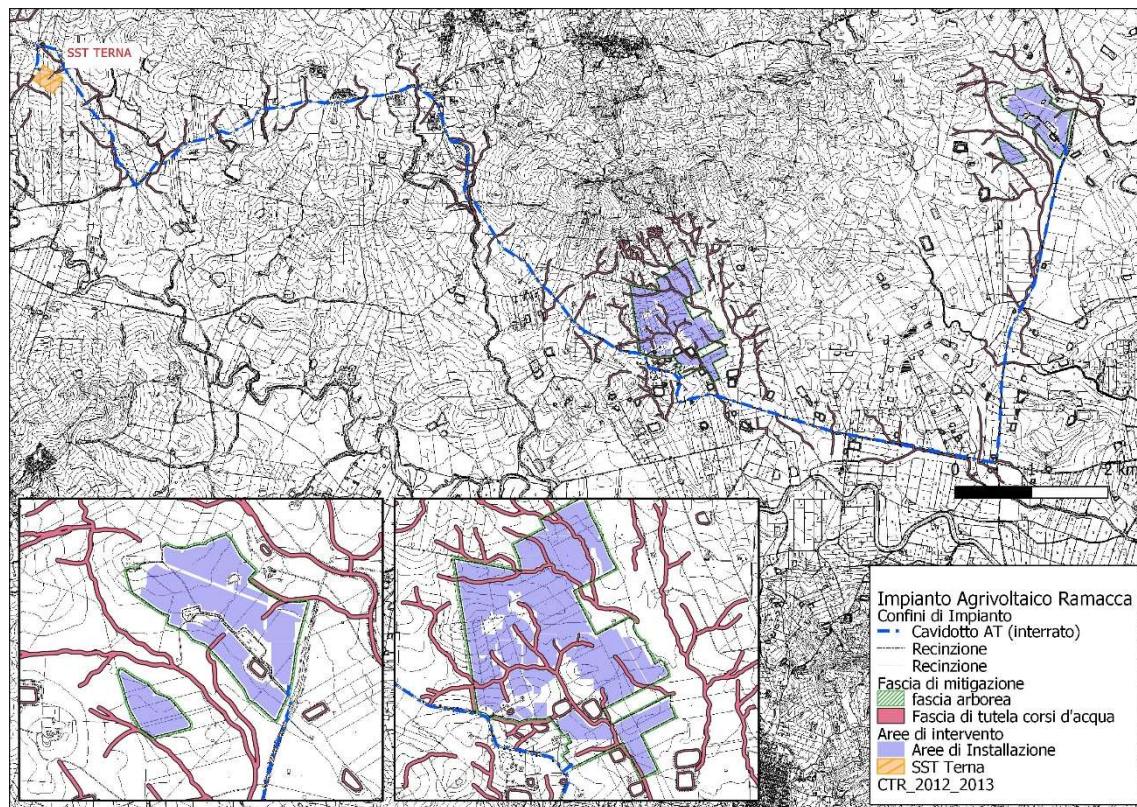


Essenze arbustive

Per le opere di riqualificazione degli impluvi e dei laghetti con arbusti saranno impiegate piantine da vivaio con pane di terra la cui messa a dimora si effettuerà durante il periodo di riposo vegetativo. I tutori previsti verranno conficcati nella buca di piantagione prima della posa delle piante e fatti affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca. La pianta sarà posata in modo che il colletto radicale si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non sia né compressa né spostata. La buca di piantagione verrà poi colmata con terra di scavo o con materiale di scotico prelevato da zone limitrofe. La compattazione della terra si eseguirà con cura, in modo da non danneggiare le radici e non squilibrare la pianta, che deve rimanere dritta e non lasciare sacche d'aria: la completa compattazione sarà ottenuta attraverso una abbondante irrigazione, che favorirà inoltre la ripresa vegetativa. La densità di impianto sarà pari a **1 x 0,5 mq** e la disposizione sarà naturaliforme. Considerando l'area relativa attorno alle sponde per complessivi 10 m (5 m per lato) attorno agli impluvi e ai laghetti, si provvederà ad effettuare una sistemazione a verde per una superficie complessiva di 11,38 ha. La lunghezza complessiva interna degli impluvi e dei laghetti risulta essere 6,76 km. Con la densità di impianto prima riportata, saranno fornite e messe in opere circa 135.200 arbusti.

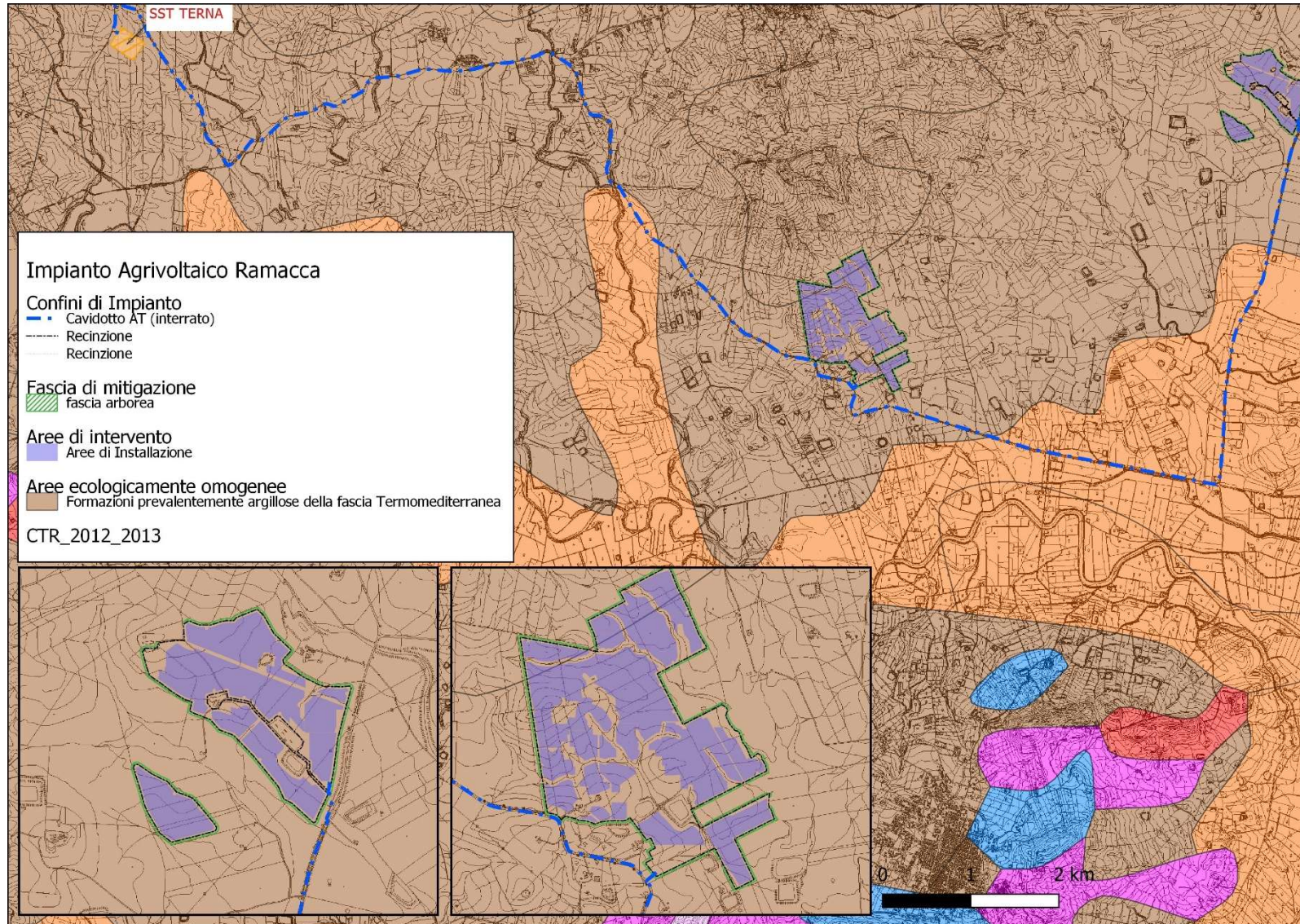


72 - particolare che mostra piantine in pane di terra e in vaso/fitocella



73 - Aree di impianto con identificazione zone di rinaturalizzazione impluvi e laghetti

Dal punto di vista dell'inserimento delle aree di impianto all'interno della Carta delle Aree Ecologicamente Omogenee della Sicilia e del Piano Forestale Regionale, le superfici in esame, appartengono ad un'unica formazione (Formazioni prevalentemente argillose della Fascia Termomediterranea). L'unità di riferimento risulta essere la 18.



74– Carta delle Aree Ecologicamente Omogenee – Regione Sicilia – in relazione al layout di impianto

	Aree ecologicamente omogenee																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
<i>Alnus glutinosa</i>														R		R	R			R		R	R	
<i>Betula aetnensis</i>					R																R		R	R
<i>Celtis australis</i>	R	R	R	R								R	R											
<i>Chamaerops humilis</i>								R		R	R	R	R											
<i>Crataegus azarolus</i>												R	R		R	R		R	R		R	R	R	
<i>Crataegus laciniata</i>												R	R				R			R			R	
<i>Crataegus monogyna</i>			R	R	R			R			R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
<i>Genista aetnensis</i>				R	R																			
<i>Genista aspalathoides</i>			R																					
<i>Genista thyrrena</i>			R																					
<i>Juniperus communis</i>					R	R								R				R						
<i>Juniperus macrocarpa</i>	R																							
<i>Juniperus phoenicea</i>	R																							
<i>Laurus nobilis</i>	R	R						R	R			R	R			R						R	R	
<i>Malus sylvestris</i>				R	R								R	R			R	R					R	R
<i>Myrtus communis</i>			R	R				R	R							R	R					R		
<i>Morus alba</i>	R	R	R					R		R		R	R	R	R			R				R		
<i>Morus nigra</i>	R	R	R					R		R		R	R	R	R			R				R		
<i>Nerium oleander</i>	R	R	R					R		R	R	R	R	R				R						
<i>Olea europea var. sylvestris</i>	R	R	R	R				R	R	R	R	R	R	R	R			R	R					
<i>Pistacia lentiscus</i>	R		R					R		R	R	R	R	R	R			R						
<i>Pistacia terebinthus</i>	R	R	R	R				R	R		R	R	R	R	R	R		R	R					
<i>Prunus spinosa</i>								R	R		R	R	R	R	R	R	R		R				R	R
<i>Pyrus amygdaliformis</i>		R						R	R		R	R	R		R	R		R	R	R	R	R		
<i>Pyrus pyraeaster</i>		R	R	R				R	R					R				R			R		R	
<i>Rhamnus alaternus</i>								R	R			R	R		R	R		R	R					
<i>Rosa canina e altre specie autoctone</i>			R	R	R			R					R	R		R	R		R	R		R		
<i>Sorbus domestica</i>								R					R			R	R			R			R	R
<i>Sorbus torminalis</i>													R	R										
<i>Spartium junceum</i>	R	R	R	R				R		R	R	R	R		R	R		R	R					
<i>Tamarix africana</i>	R	R						R	R	R	R							R	R					
<i>Tamarix gallica</i>	R	R						R	R									R	R					
<i>Ulmus minor</i>		R											R			R						R		

75 - Elenco delle specie di arbusti (c) idonee in interventi di rimboschimento e imboschimento (R), arboricoltura per produzione di legno di massa (AM), per produzione di legname di pregio o in entrambi (AM/R, AP/R) per le aree ecologicamente omogenee individuate

18.1 Gli arbusti da impiegare negli impluvi

Di seguito si riportano delle brevi sintesi di alcune delle essenze arbustive che verranno impiegate in opera per la realizzazione della fascia complessiva di 5 m per lato attorno agli impluvi e ai laghetti. Sono tutte piante caratterizzanti le zone ripariali, autoctone e perfettamente inserite nel paesaggio siciliano.

Tamarix africana

Fanerofita arborea tipicamente costiera, presente sia nelle ampie aree sabbiose dunali e retrodunali che nelle zone umide costiere; vegeta dal livello del mare agli 800 metri di altitudine. Albero dal portamento spesso arbustivo che può raggiungere i 5 m di altezza, con corteccia grigio-bruno o bruno-rossastra nei rami più giovani. Le foglie sono squamiformi, verde lucido, lunghe fino a 4 mm caratterizzate dal bordo traslucido. Le infiorescenze, bianche o rosse, sono costituite da racemi inseriti su ramificazioni legnose dell'anno precedente e i fiori sono subsessili e sempre pentameri. Il frutto è una capsula dalla quale, una volta maturi, si liberano i semi sormontati da una coroncina di peli necessari per la diffusione anemofila.



76 - *Tamarix africana* - pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

Spartium junceum

Fanerofita cespugliosa tipica degli ambienti della gariga e della macchia mediterranea. Risulta endemica in gran parte dell'areale del bacino del Mediterraneo crescendo in zone soleggiate da 0 a 1200 m s.l.m. Predilige i suoli aridi, sabbiosi e può vegetare anche su terreni argillosi, purché non siano soggetti all'umidità e al ristagno idrico. La pianta, che può raggiungere un'altezza di 3 metri, presenta portamento arbustivo, perenne e con lunghi fusti. I fusti sono verdi cilindrici compressibili ma resistenti, eretti, ramosissimi e sono detti vermene. Le foglie sono del tipo lanceolato, i fiori sono portati in racemi terminali di colore giallo vivo. I frutti sono dei legumi falciformi oblungi, sericei, verdi e vellutati e poi glabri e nerastri a maturazione quando deisce espellendo i semi bruno-rossastri lontano dalla pianta madre.



77 - *Spartium junceum* - pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

Olea europea var. sylvestris

Fanerofita cespugliosa o arborea. L'olivastro è un elemento tipico della fascia vegetazionale dell'Oleo-Ceratonion, una tipologia forestale più termofila della lecceta. Largamente diffuso nelle boscaglie termofile e macchie dal livello del mare fino ai 600 m di altitudine, risulta indifferente al substrato. È una pianta sempreverde tipica della macchia mediterranea, della famiglia delle Oleaceae, molto longeva. Vegeta ininterrottamente con una velocità dipendente dalla temperatura, infatti la massima attività vegetativa si ha nei periodi più caldi, mentre rallenta fin quasi a fermarsi in inverno. È un albero, o grosso arbusto, che può raggiungere i 10 m di altezza. La corteccia è grigia e il tronco può assumere forme contorte. Le foglie sono da ovato-lanceolate a ovali, lunghe fino 2 cm. I fiori, tetrameri, hanno colorazione bianco-giallastra. Il frutto è una drupa (oliva) nera a maturità, molto più piccola delle olive prodotte dalle varietà coltivate.



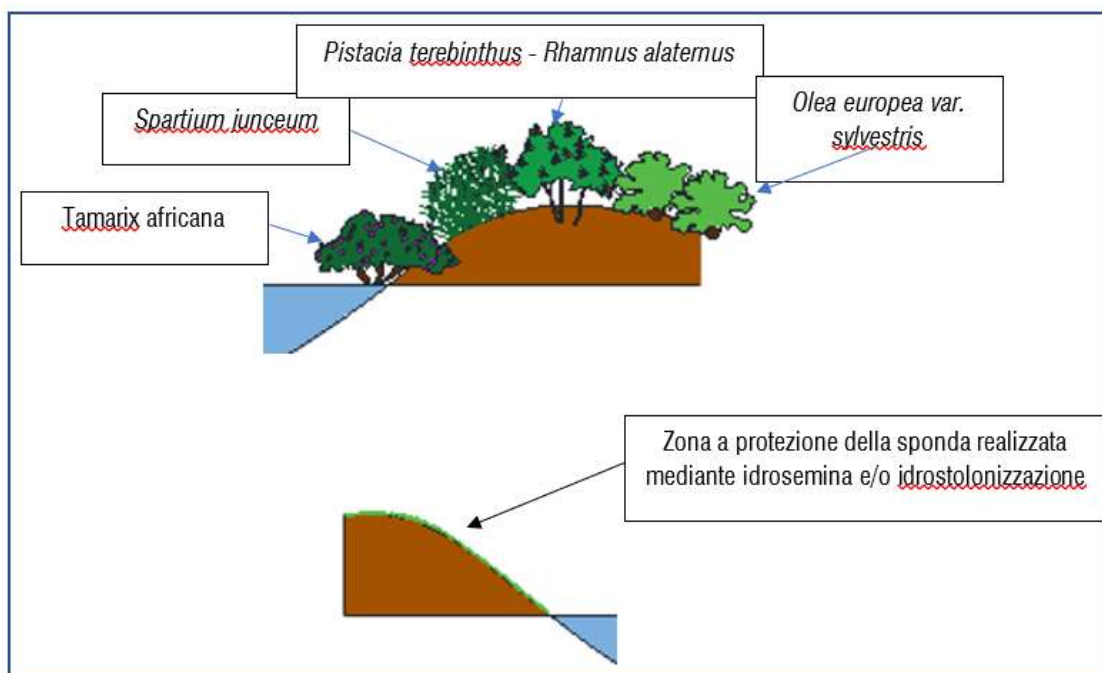
78 - *Olea europaea* var. *sylvestris* - pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

Pistacia terebinthus

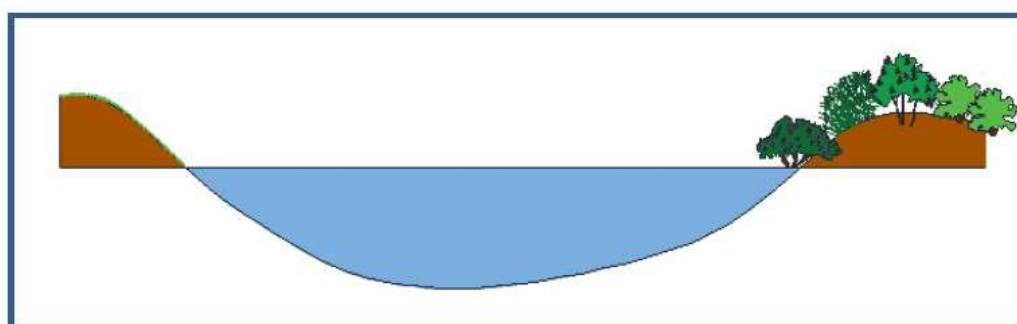
Fanerofita cespuglioso o piccolo albero alto 1-5 m con odore resinoso. Il fusto ha una corteccia bruno rossastra, glabra nei rami giovani e con lenticelle lineari longitudinali di 1 mm. Le foglie sono decidue, alterne, con picciolo rossastro, un po' allargato alla base, ma non alato, sono imparipennate, con generalmente 9 foglioline alterne, intere, ovato-oblunghe o oblungo-lanceolate, arrotondate o acute e mucronulate all'apice, coriacee, glabre, verdi lucenti e scure di sopra, più pallide e grigiastre nella pagina inferiore, pelose da giovani poi glabre. L'infiorescenza è lassa all'apice dei rami, a forma di pannocchia piramidale, ramosa, con fiori unisessuali, rachide assottigliata verso l'alto, verde o rossiccia con pedicelli più corti del fiore. Le brattee sono caduche, grandi, lanceolate od ellittiche, cigliate e pubescenti, bratteole lineari, biancastre o soffuse di rossastro. I fiori sono privi della corolla, i maschili hanno il calice diviso in 5 lacinie più o meno uguali, lanceolate, acute, 5 stami purpurei opposti ai sepali più lunghi del calice, filamenti cortissimi e antere grosse verdi e rosse; quelli femminili formati da 3 carpelli saldati, supero rosso con 3 stili saldati soltanto in basso e tre stimmi porpora. I frutti a grappolo con peduncoli di 4-7 mm, sono piccole drupe subglobose, apicolate, dapprima verdastre poi rosso-brunastre a maturazione. Semi un po' compressi.



79 - *Pistacia terebinthus* - pianta in fase di crescita e particolare delle foglie



80 - Sezioni con ipotesi di rinaturalizzazione delle sponde con inerbimenti mediante idrosemina e piantumazione a scalare di essenze arbustive (fascia di 5 m)



81 - Inerbimento sponde con miscela per idrosemina e piantumazione di arbusti

	Codice	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo		
RINATURALIZZAZIONE IMPLUVI E LAGHETTI	AP1	Fornitura e messa a dimora di siepe (inclusa fornitura) compreso lo scavo meccanico, il reinterro, il carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura e la distribuzione di 40 l di ammendante organico per m di siepe, bagnatura all'impianto con 30 l di acqua per m di siepe, esclusi gli oneri di manutenzione e garanzia e la fornitura delle piante: n. 3 piante al m, vaso 24, h 0,60-0,80 m	cad	135200	0,90	€/cad	121.680,00 €
	2505004	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	6,76	280,00	€/ha	1.892,80 €
							123.572,80 €

82 – riepilogo stima dei costi sistemazione a verde impluvi

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 96/123
--	----------------------------	-----------	------------------

19. PIANO DI MANUTENZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE

I lavori di manutenzione e gestione costituiranno una fase fondamentale per lo sviluppo dell'impianto arboreo e arbustivo, sia della fascia perimetrale che relativamente alle opere di rinaturalizzazione degli impluvi, lavori che andranno seguiti e controllati in ogni periodo dell'anno per affrontare nel migliore dei modi qualsivoglia emergenza. La mancanza di una adeguata manutenzione o la sua errata od incompleta realizzazione, genererebbe un sicuro insuccesso per le opere a verde. Il piano manutentivo prevedrà una serie di operazioni di natura agronomica nei primi cinque anni (5 stagioni vegetative) successivi all'impianto. In seguito alla messa a dimora di tutte le piante, verranno eseguiti una serie di interventi colturali quali:

- controllo della vegetazione spontanea infestante;
- pratiche di gestione irrigua;
- difesa fitosanitaria;
- potature di contenimento e/o di formazione;
- pratiche di fertilizzazione.

Controllo della vegetazione infestante

Per limitare l'antagonismo esercitato dalle malerbe infestanti verranno messe in atto diverse strategie di natura agronomica: in particolare verranno eseguiti, durante i mesi estivi (da maggio a settembre) a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti in prossimità dei trapianti messi a dimora per una superficie di almeno 1 m² con decespugliatore spallato e l'estirpazione manuale delle infestanti attorno al colletto della pianta (soprattutto in presenza di malerbe rampicanti come il convolvolo), con successivo accatastamento ordinato in loco del materiale di risulta e smaltimento in un idoneo punto di stoccaggio autorizzato. Per la fascia di mitigazione arborea saranno effettuati dei passaggi con macchine operatrici per la trinciatura (trinciasarmenti a catene, coltelli, flagelli o martelli portato da trattore agricolo) e l'amminutamento in loco delle infestanti in modo da limitare il fenomeno della competizione per lo spazio e per i nutrienti. Saranno previsti complessivamente (dall'anno dopo l'impianto) n° 3 interventi per il primo triennio, n°2 interventi al quarto anno e n°2 interventi per il quinto anno, per un totale di n°13 interventi di sfalcio in cinque anni. Il quinto anno, in presenza di arbusti potenzialmente competitivi con le piante messe a dimora, si opererà il taglio degli stessi con motosega o altri mezzi idonei. Tali sistemazioni agrarie, comunque, dipenderanno sempre e comunque dalla velocità di crescita delle piante e dalle loro condizioni di salute.

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 97/123
---	-----------------------------------	------------------	-------------------------

Sostituzione fallanze

In genere l'impiego di materiale vivaistico di buona qualità e la messa a dimora di piante in vaso permettono di garantire elevate percentuali di attecchimento. In questi casi tendenzialmente il numero medio di fallanze riscontrabile risulterà sempre inferiore al 6-8%. Tra i primi di ottobre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti eventualmente disseccati e al loro rimpiazzo con individui vegetali di analoghe caratteristiche.

Pratiche di gestione irrigua

In caso di insorgenza di periodi di siccità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di mitigazione. Il numero di irrigazioni di soccorso, in generale, sarà funzione delle condizioni climatiche nel periodo estivo con maggior frequenza nel primo biennio. Inoltre, sarà fondamentale effettuare diverse irrigazioni, in particolar modo dopo la fase di trapianto e per almeno i due mesi successivi, per favorire la radicazione e quindi l'attecchimento delle piante nel nuovo substrato.

Difesa fitosanitaria

Normalmente non verranno effettuati trattamenti fitosanitari preventivi. Potranno risultare opportuni solo in pochi casi qualora si verificano, per esempio, attacchi di insetti defogliatori che colpiscono una percentuale cospicua del popolamento (almeno il 30%). In tal caso sarà necessario effettuare trattamenti antiparassitari con distribuzione di opportuni principi attivi registrati e utilizzati in agricoltura biologica (rispettosi dell'ambiente), mediante impiego di atomizzatore collegato alla presa di forza di una trattrice. Tali interventi si potranno rendere necessari soprattutto all'inizio della primavera del primo anno del ciclo produttivo (ma possibilmente anche in piena estate), con defogliazioni diffuse su larga scala ma potranno ripetersi di anno in anno in concomitanza di stress di natura biotica. Si fa presente, ad ogni modo, che la difesa sarà principalmente perseguita mediante adozione di pratiche agronomiche virtuose e rispettose dalla pianta in modo tale da rendere minimo l'impiego di prodotti fitoiatrici.

Potatura di contenimento e/o di formazione

L'intervento di contenimento, nella fattispecie, sarà realizzato perseguendo diverse finalità e obiettivi:

- sui filari arborei più esterni del popolamento l'obiettivo principale sarà il controllo dello sviluppo laterale, allo scopo di lasciare loro uno spazio di crescita predefinito;
- sui filari interni dell'impianto l'obiettivo sarà quello di permettere l'ingresso all'interno del popolamento delle macchine dedicate a una serie di operazioni agronomiche e/o colturali;

- sulle piante arbustive naturaliformi (impluvi e laghetti) l'obiettivo sarà quello di contenere la vegetazione in altezza e in larghezza.

La frequenza degli interventi di potatura sarà valutata e programmata sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo colturale di gestione dello stesso. Per quanto riguarda la fascia alberata di mitigazione si prevedrà di effettuare nel corso degli anni delle operazioni di potatura di formazione; in particolare si effettueranno delle potature, con attrezzature sia manuali che meccaniche, per la periodica esecuzione dei diradamenti del secco e per conferire la giusta forma di allevamento. Lo scopo sarà quello di dare una forma equilibrata, favorendo l'affrancamento, l'accostimento e consentendo una crescita laterale e in altezza. Allo scopo di far sviluppare la pianta nel modo più naturale possibile, gli individui vegetali saranno seguiti nella crescita avendo cura di effettuare interventi di potatura cercando di realizzare la forma più stabile possibile (quella cioè con 3 branche principali che si troverebbero a 120° tra loro). Le potature di contenimento e di formazione si effettueranno periodicamente ogni anno, nel periodo post-raccolta o nella fase di stasi vegetativa per consentire il raggiungimento di dimensioni tali da dar vita ad un equilibrio senza una concorrenza reciproca.

Pratiche di fertilizzazione

Con la concimazione ci poniamo l'obiettivo di apportare sostanze nutritive al terreno agrario per migliorarne il grado di fertilità e, conseguentemente, anche la percentuale di attecchimento delle piante, gettando le basi anche per la gestione post-trapianto. Con l'apertura delle buche per la predisposizione delle opere di piantumazione ammenderemo il terreno allo scopo di creare le condizioni ottimali per lo sviluppo futuro della pianta. In seguito, durante il periodo primaverile dopo il primo anno di impianto, si provvederà ad apportare, a mezzo di concimi misto-organici e/o minerali, gli elementi nutritivi necessari al corretto sviluppo, tendendo a bilanciare le varie asportazioni, in modo tale da rafforzare le difese della pianta contro eventuali e possibili stress abiotici.

Piano di monitoraggio delle cure colturali opere a verde - dal 2° al 5° anno																																																	
MESI	2°anno												3°anno												4°anno												5°anno												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1																																																	
2																																																	
3																																																	
4																																																	
6																																																	
7																																																	

83 - Piano di monitoraggio delle cure colturali fascia di mitigazione dal 2° al 5° anno

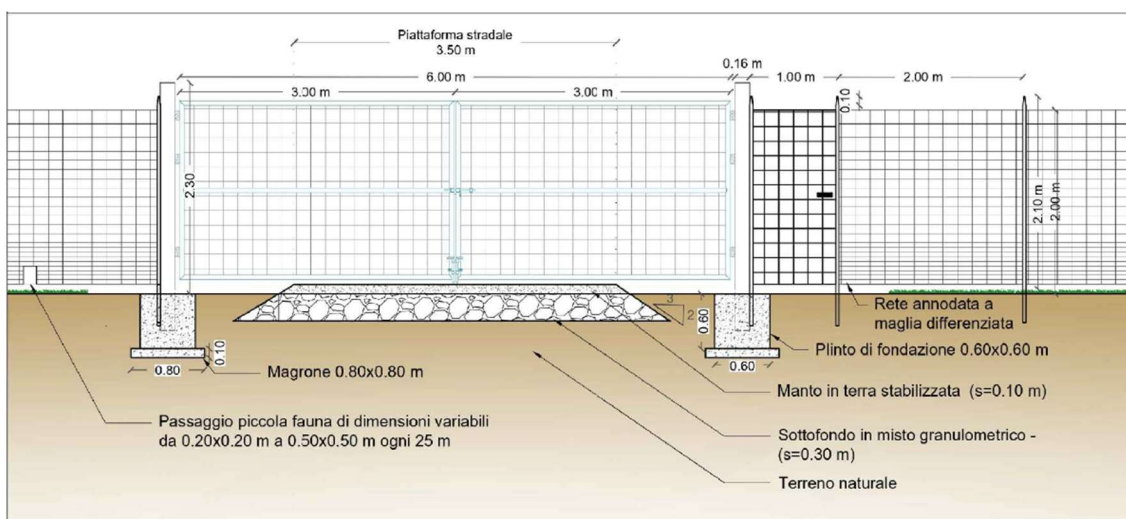
20. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI SULLA FAUNA

Numerose ricerche scientifiche svoltesi nei paesi interessati allo sfruttamento dell'energia fotovoltaica già da diversi anni, hanno evidenziato che per l'uso decentrato dei sistemi fotovoltaici (impianti a terra) l'impatto sulla fauna è ritenuto generalmente trascurabile, in quanto sostanzialmente riconducibile al suolo e all'habitat sottratti, data anche l'assenza di vibrazioni e rumore. L'intervento non da impatti sull'habitat anzi da osservazioni effettuate in altri impianti l'impatto è positivo per le seguenti ragioni:

- la struttura di sostegno dei moduli, vista la sua altezza ed interasse, consente non solo la penetrazione di luce ed umidità sufficiente allo sviluppo di una ricca flora, ma permette la intercettazione dell'acqua piovana, limitando l'effetto pioggia battente con riduzione del costipamento del terreno;
- la falciatura periodica dell'erba, oltre ad evitare un'eccessiva evaporazione del terreno, crea un habitat di stoppie e cespugli, arricchito dai semi delle piante spontanee, particolarmente idoneo alla nidificazione e alla crescita della fauna selvatica;
- la presenza dei passaggi eco-faunistici consente l'attraversamento della struttura da parte della fauna. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di creare dei corridoi ecologici di connessione, che consentono di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali; la piantumazione, lungo il perimetro del parco, di specie sempreverdi o a foglie caduche, che producono fiori e frutti, sarà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali, determinerà la diminuzione della velocità eolica, aumenterà la formazione della rugiada;

Dalle valutazioni effettuate su commissione del Ministero dell'Ambiente non sono emersi effetti allarmanti sugli animali, le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto, e tutta la fauna potrà utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione. I territori di elezione presenti nell'areale, garanti della conservazione e del potenziamento naturale della fauna selvatica, a seguito degli interventi, delle modalità e dei tempi di esecuzione dei lavori, non subiranno sintomatiche modifiche; gli stessi moduli solari, saranno utilizzati come punti di posta e/o di canto e per effetto della non trasparenza dei moduli fotovoltaici sarà improbabile registrare collisioni dell'avifauna con i pannelli, come in caso di finestre. Pertanto, si può ragionevolmente e verosimilmente confermare, che l'intervento in progetto nulla preclude alla salvaguardia dell'habitat naturale, soddisfacente alle specifiche peculiarità del sito, nella scrupolosa osservanza di quanto suddetto. Pertanto, in funzione di quanto fino ad ora asserito, si fa presente che nella tavola che tratta specificatamente delle recinzioni perimetrali, saranno indicate le aperture naturali (passaggi) per consentire alla piccola fauna di attraversare l'area evitando, al contempo, ogni tipo di barriera per potere oltrepassare liberamente

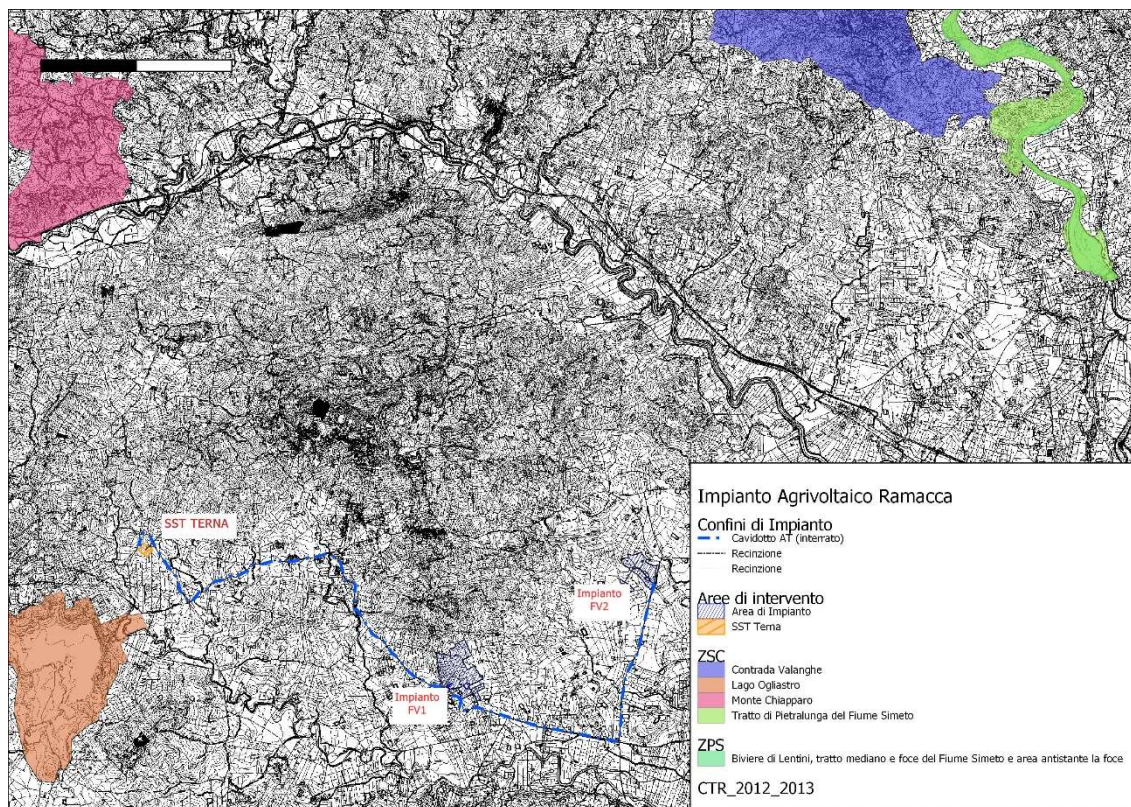
l'area. Per ogni 25 m lineari di recinzione saranno realizzate delle aperture di 20x20 o 50x50 cm per il passaggio della piccola fauna.



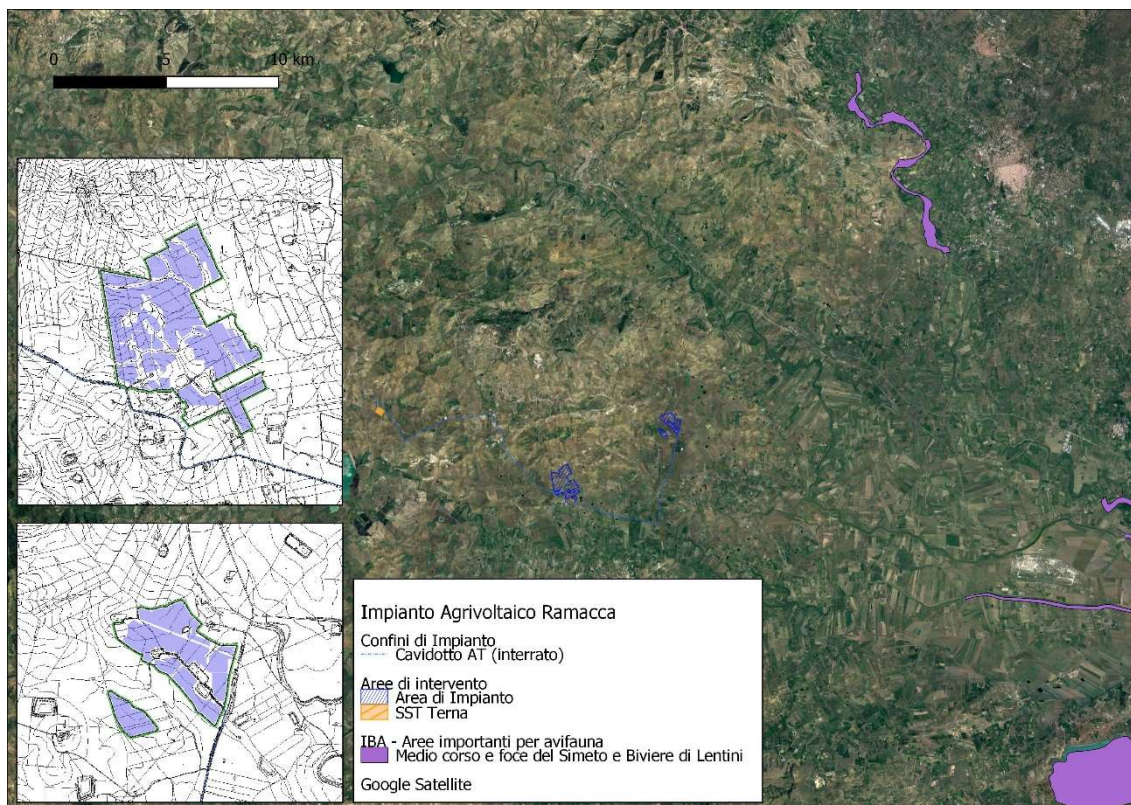
84 – Dettaglio recinzione perimetrale con aperture di passaggio della piccola fauna

21. AREE DI PROGETTO RISPETTO AI SITI DI INTERESSE COMUNITARIO

Dal punto di vista vincolistico, le superfici oggetto di intervento risultano esterne a zone che fanno parte della Rete Natura 2000 e pertanto, eventuali aree SIC o ZPS e anche IBA (Important Bird Area) si trovano al di fuori dell'area di progetto.



85 – Natura 2000 in riferimento al layout di progetto



86 – Aree IBA in riferimento alle superfici di progetto

I siti di interesse comunitario più vicini sono rappresentati da:

- ZSC ITA060001 “Lago Ogliastro”: 7,6 km dal sito di impianto;
- ZPS ITA070029 “Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce”: 13,4 km da sito di impianto;
- ZSC ITA070025 “Tratto di Pietralunga del Fiume Simeto”: 13,4 km dal sito di impianto;

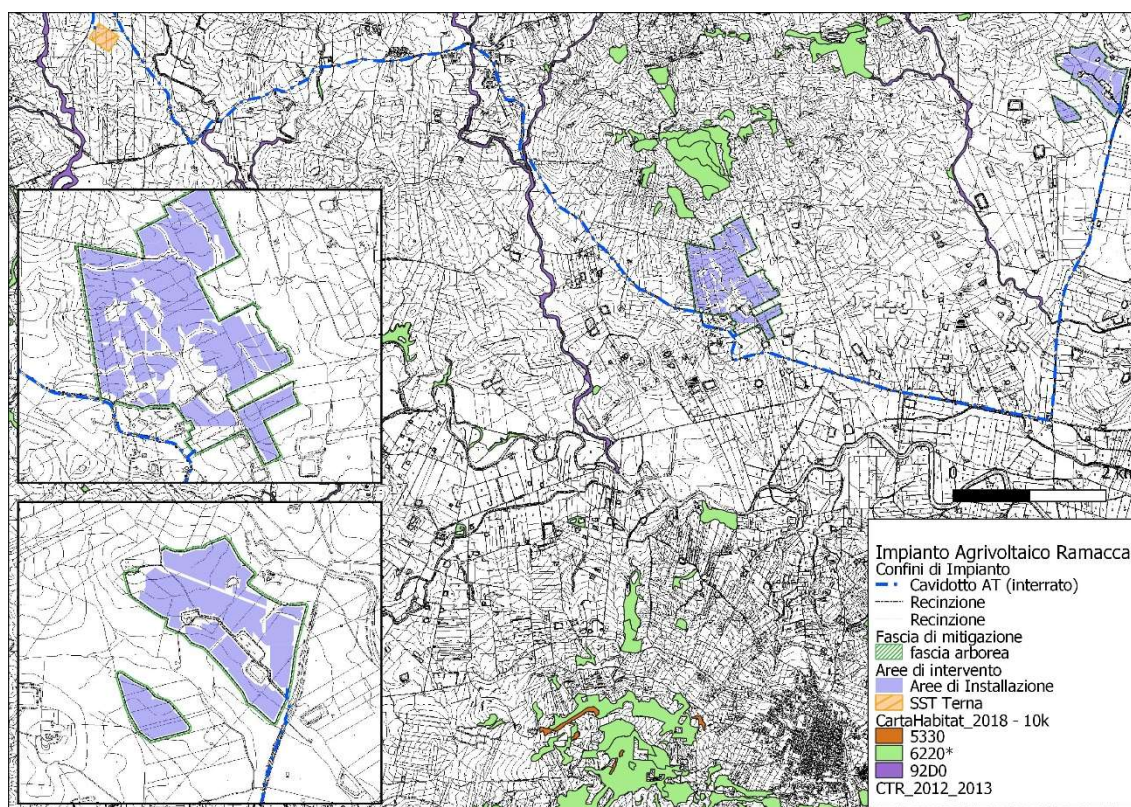
In merito alle aree di progetto in relazione agli IBA, il più vicino risulta essere l’IBA 163 “Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini” a circa 13,4 km dal sito di impianto.

Il territorio in studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi “fragili” che risultano, altresì, non collegati tra loro. Pertanto, al verificarsi di impatti negativi, seppur lievi ma diretti (come distruzione di parte della vegetazione spontanea o l’estirpazione di impianti arborei obsoleti), non corrisponde il riequilibrio naturale delle condizioni ambientali di inizio disturbo. A causa dell’assenza di ambienti ampi e di largo respiro (come, per esempio, i boschi che si contraddistinguono per l’elevato contenuto genetico insito in ogni individuo vegetale), i micro-ambienti naturali limitrofi non sono assolutamente in grado di espandersi e di riappropriarsi, anche a causa della flora spontanea “pioniera” e/o alle successioni di associazioni vegetazionali più evolute, degli ambienti che originariamente avevano colonizzato.

Per quanto sopra asserito la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto.

22. CARTA DEGLI HABITAT IN RELAZIONE ALLE AREE DI IMPIANTO (ISPRA 2018)

Si tratta di un'area interessante dal punto di faunistico e floristico-fitocenotico, con aspetti di vegetazione in parte peculiari, come nel caso delle comunità rupicole, nel cui ambito è rappresentato un elevato numero di specie vegetali endemiche e di rilevante interesse fitogeografico. Per ciò che concerne la carta degli habitat, si fa presente che le aree del parco fotovoltaico risultano esterne ai siti di interesse citati nella carta menzionata. All'esterno delle aree interessate dal progetto, si osservano diverse formazioni: quelle maggiormente presenti risultano in maniera specifica 6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.



87- Inquadramento aree di progetto in relazione alla carta degli habitat

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 103/123
--	----------------------------	-----------	-------------------

22.1 L'Habitat 6220*: descrizione e caratteristiche

34.5 - Mediterranean xeric grasslands (Thero-Brachypodietae)- Codice CORINE Biotopes

E1.3 - Mediterranean xeric grassland- Codice EUNIS

Rappresentano praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi Poetea bulbosae e Lygeo-Stipetea, con l'esclusione delle praterie ad Ampelodesmos mauritanicus che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (Helianthemetea guttati), dei Piani Bioclimatici Termo, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari. Per quanto riguarda gli aspetti perenni, possono svolgere il ruolo di dominanti specie quali Lygeum spartum, Brachypodium retusum, Hyparrhenia hirta, accompagnate da Bituminaria bituminosa, Avenula bromoides, Convolvulus althaeoides, Ruta angustifolia, Stipa offneri, Dactylis hispanica, Asphodelus ramosus. In presenza di calpestio legato alla presenza del bestiame si sviluppano le comunità a dominanza di Poa bulbosa, ove si rinvenono con frequenza Trisetaria aurea, Trifolium subterraneum, Astragalus sesameus, Arenaria leptoclados, Morisia monanthos. Gli aspetti annuali possono essere dominati da Brachypodium distachyum (= Trachynia distachya), Hypochaeris achyrophorus, Stipa capensis, Tuberaria guttata, Briza maxima, Trifolium scabrum, Trifolium cherleri, Saxifraga trydactylites; sono inoltre specie frequenti Ammoides pusilla, Cerastium semidecandrum, Linum strictum, Galium parisiense, Ononis ornithopodioides, Coronilla scorpioides, Euphorbia exigua, Lotus ornithopodioides, Ornithopus compressus, Trifolium striatum, T. arvense, T. glomeratum, T. lucanicum, Hippocrepis biflora, Polygala monspeliaca. Per ciò che riguarda il riferimento tassonomico, i diversi aspetti dell'Habitat 6220* possono essere riferiti alle seguenti classi: Lygeo-Stipetea Rivas-Martínez 1978 per gli aspetti perenni termofili, Poetea bulbosae Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978 per gli aspetti perenni subnitrofilii ed Helianthemetea guttati (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978 per gli aspetti annuali. Nella prima classe vengono incluse le alleanze: Polygonion tenoreani Brullo, De Marco & Signorello 1990, Thero-Brachypodium ramosi Br.-Bl. 1925, Stipion tenacissimae Rivas-Martínez 1978 e Moricandio-Lygeion sparti Brullo, De Marco & Signorello 1990 dell'ordine Lygeo-Stipetalia Br.-Bl. et O. Bolòs 1958; Hyparrhenion hirtae Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 (incl. Aristido caerulescentis-Hyparrhenion hirtae Brullo et al. 1997 e Saturejo-Hyparrhenion O. Bolòs 1962) ascritta all'ordine Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978. La seconda classe è rappresentata dalle tre alleanze Trifolio subterranei-Periballion Rivas Goday 1964, Poo bulbosae-Astragalion sesamei Rivas Goday & Ladero 1970, Plantaginion serrariae Galán, Morales & Vicente 2000, tutte incluse nell'ordine Poetalia bulbosae

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 104/123
--	----------------------------	-----------	-------------------

Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Ladero 1970. Infine, gli aspetti annuali trovano collocazione nella terza classe che comprende le alleanze Hypochoeridion achyrophori Biondi et Guerra 2008 (ascritta all'ordine Trachynietalia distachyae Rivas-Martínez 1978), Trachynion distachyae Rivas-Martínez 1978, Helianthemion guttati Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 e Thero-Airion Tüxen & Oberdorfer 1958 em. Rivas-Martínez 1978 (dell'ordine Helianthemetalia guttati Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940). La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, tipicamente all'interno delle radure della vegetazione perenne, sia essa quella delle garighe e nano-garighe appenniniche submediterranee delle classi Rosmarinetea officinalis e Cisto-Micromerietea; quella degli 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici' riferibili all'Habitat 5330; quella delle 'Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavenduletalia' riferibili all'Habitat 2260; quella delle 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo' della classe Festuco-Brometea, riferibili all'Habitat 6210; o ancora quella delle 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi' riferibile all'Habitat 6110, nonché quella delle praterie con Ampelodesmos mauritanicus riferibili all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppeici'. Può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici costituite ad esempio da affioramenti rocciosi di varia natura litologica, così come aspetti di degradazione più o meno avanzata al termine di processi regressivi legati al sovrappascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio. Quando le condizioni ambientali favoriscono i processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione, in assenza di perturbazioni, le comunità riferibili all'Habitat 6220* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute. Può verificarsi in questi casi il passaggio ad altre tipologie di Habitat, quali gli 'Arbusteti submediterranei e temperati', i 'Matorral arborescenti mediterranei' e le 'Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppeiche' riferibili rispettivamente agli Habitat dei gruppi 51, 52 e 53 (per le tipologie che si rinvergono in Italia). Dal punto di vista del paesaggio vegetale, queste formazioni si collocano generalmente all'interno di serie di vegetazione che presentano come tappa matura le pinete mediterranee dell'Habitat 2270 'Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster'; la foresta sempreverde dell'Habitat 9340 'Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia' o il bosco misto a dominanza di caducifoglie collinari termofile, quali Quercus pubescens, Q. virgiliana, Q. dalechampi, riferibile all'Habitat 91AA 'Boschi orientali di roverella', meno frequentemente Q. cerris (Habitat 91M0 'Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere). L'Habitat 6220*, nella descrizione riportata nel Manuale EUR/27 risulta molto carente, ma allo stesso tempo ricca di indicazioni sintassonomiche che fanno riferimento a tipologie di vegetazione molto diverse le une dalle altre per ecologia, struttura, fisionomia e composizione floristica, in alcuni casi di grande pregio naturalistico ma più spesso banali e ad ampia diffusione nell'Italia mediterranea (come nel

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 105/123
--	----------------------------	-----------	-------------------

caso delle aree di progetto). Non si può evitare di ribadire come molte di queste fitocenosi siano in pratica espressioni di condizioni di degrado ambientale, di non curanza e spesso frutto di un uso del suolo intensivo. ***Ad ogni modo le aree di progetto risultano esterne a tali habitat e, pertanto, gli interventi inerenti alla realizzazione del progetto non intaccheranno in alcun modo l'habitat descritto.***

22.3 Gli Habitat secondo la classificazione Corine Biotopes

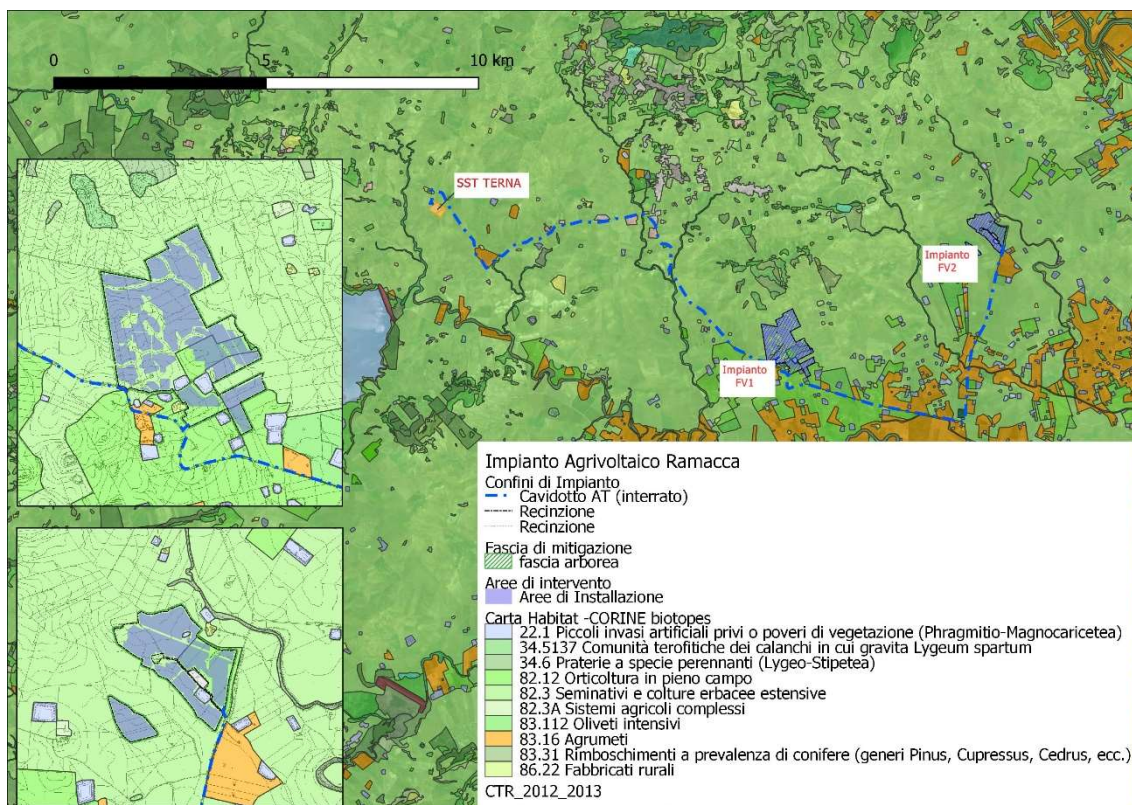
L'Unione Europea ha adottato vari sistemi di classificazione gerarchica dei sistemi naturali e antropici, adatti a rispondere alle esigenze di adeguamento dei dati prodotti dai vari Stati ai fini comunitari, relativamente alla protezione di specie e habitat.

La documentazione sulla base della quale poter stabilire corrispondenze tra questi diversi sistemi di classificazione è disponibile nella banca dati dell'European Environmental Agency e nell'Interpretation Manual of European Union Habitats. Altra documentazione utile a supporto dello sviluppo di relazioni tra le unità in uso a livello nazionale, comprende il "Manuale Italiano per l'Interpretazione degli Habitat - Direttiva 92/43/CEE", la trasposizione per l'Italia della classificazione EUNIS (versione 2004) "Gli habitat secondo la nomenclatura EUNIS: manuale di classificazione per la realtà italiana" e la classificazione in uso nel Sistema Carta della Natura.

I diversi sistemi di classificazione sono stati sviluppati e aggiornati per l'Europa a partire dalla classificazione degli habitat effettuata nel 1991 nell'ambito del programma CORINE (Decisione 85/338/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985), in particolare nel **Progetto CORINE Biotopes** per l'identificazione e la descrizione dei biotopi di maggiore importanza per la conservazione della natura nella Comunità Europea. Nel 1993 fu rilasciata la Classification of Palaearctic habitats, con l'estensione della classificazione Corine Biotopes a tutto il Paleartico includendo la Nordic Classification Vegetation. L'ulteriore sviluppo della Palaearctic classification, ha visto la realizzazione della classificazione EUNIS (European Nature Information System). Il sistema informativo EUNIS è pensato per supportare la rete Natura2000 (Direttive Uccelli e Habitat), individuare e sviluppare una rete di indicatori ambientali, fornire un quadro sullo stato dell'ambiente. Permette di inserire in banche dati informative informazioni su specie, habitat e siti derivanti da inventari, progetti di ricerca, banche dati preesistenti. La classificazione ha come fine l'armonizzazione della descrizione e l'archiviazione di dati relativi agli habitat europei e assicura compatibilità con altri sistemi di classificazione degli habitat esistenti. Il sistema gerarchico di EUNIS segue criteri per l'identificazione degli habitat, analogo a quanto in uso per l'identificazione delle specie. I criteri sono stati sviluppati per i primi tre livelli gerarchici per gli habitat terrestri e per i primi cinque in ambito marino.

La Direttiva (CEE) 92/43, relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992), utilizza una codifica propria (habitat

dell'Allegato I), che trae però origine e fa riferimento alla classificazione degli habitat CORINE Biotopes, nelle prime formulazioni, e Palaeartic, nelle versioni più recenti. Le informazioni per poter realizzare il riconoscimento degli habitat di Direttiva sul territorio europeo sono contenute nel Manuale di Interpretazione degli habitat europei, la cui ultima versione è stata rilasciata nel maggio del 2013. Sulla base di tale classificazione si riporta la cartografia di riferimento per l'impianto in esame.



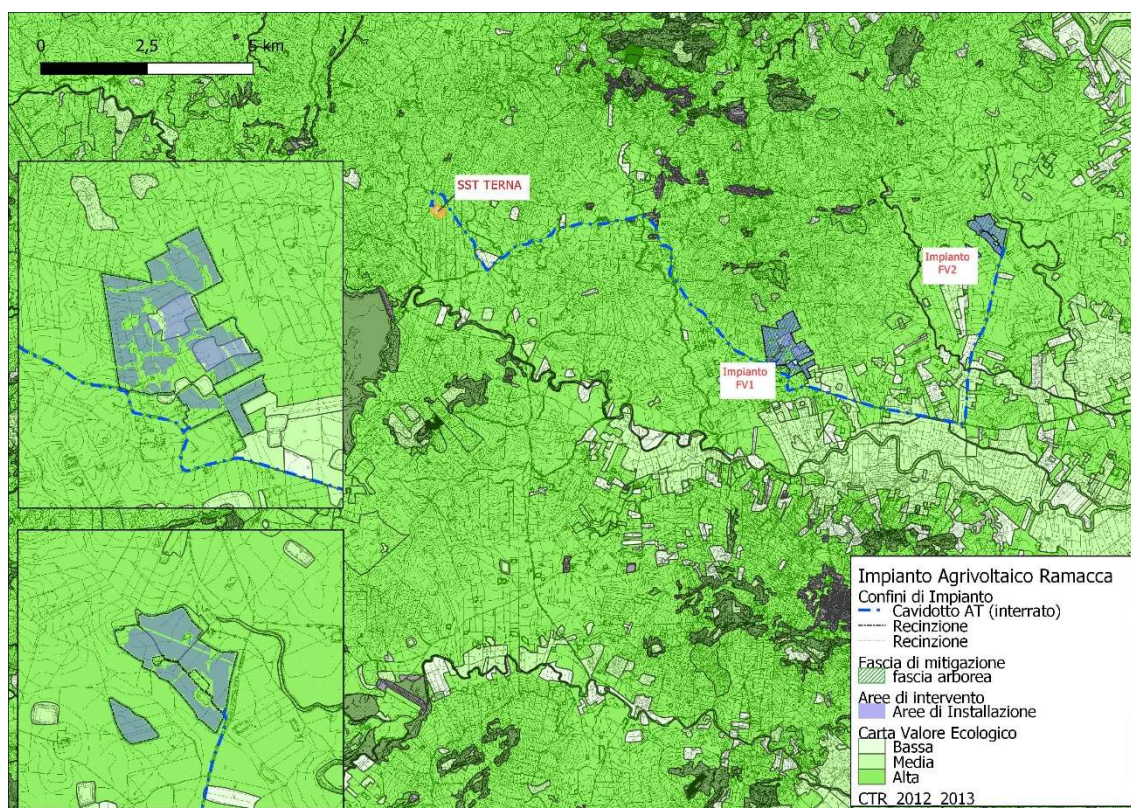
88- Layout di impianto su carta Habitat – Corine Biotopes – vista d'insieme

Dalle cartografie sopra riportate, legata alla classificazione degli habitat secondo il progetto Corine Biotopes, si evince che le tipologie presenti all'interno delle aree di impianto risultano essere le seguenti:

- 82.3: Seminativi e colture erbacee estensive;
- 82.12: Colture orticole in pieno campo.

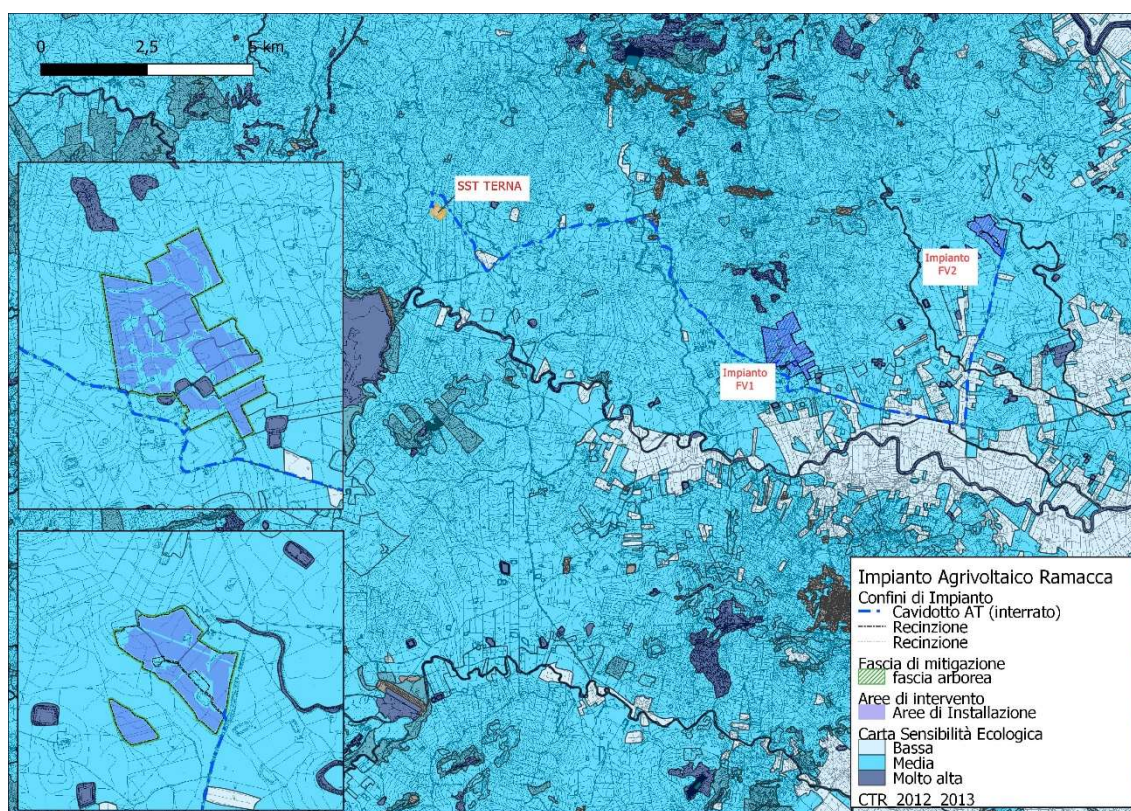
23. VALUTAZIONE DELLE UNITÀ FISIOGRAFICHE

La valutazione delle unità fisiografiche di paesaggio consiste nella definizione degli indici “Valore ecologico”, “Sensibilità ecologica”, “Pressione antropica”, calcolati attraverso l’uso di specifici indicatori per ciascuna unità, e di un indice complessivo risultato della combinazione dei primi tre. Gli indicatori di valore prendono in considerazione essenzialmente la composizione dell’unità, quelli di sensibilità la sua struttura, quelli di pressione considerano gli aspetti di origine antropica agenti all’interno dell’unità. Utilizzando come base la Carta degli habitat ed applicando la metodologia valutativa illustrata nel Manuale e Linee Guida ISPRA n. 48/2009 “Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000” vengono stimati, per ciascun biotopo, diversi indicatori tra cui il Valore Ecologico. Il Valore Ecologico viene inteso con l’accezione di pregio naturale e per la sua stima si calcola un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi: uno che fa riferimento a cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie; uno che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell’ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi



89 – Carta del valore ecologico con riferimento alle aree di intervento

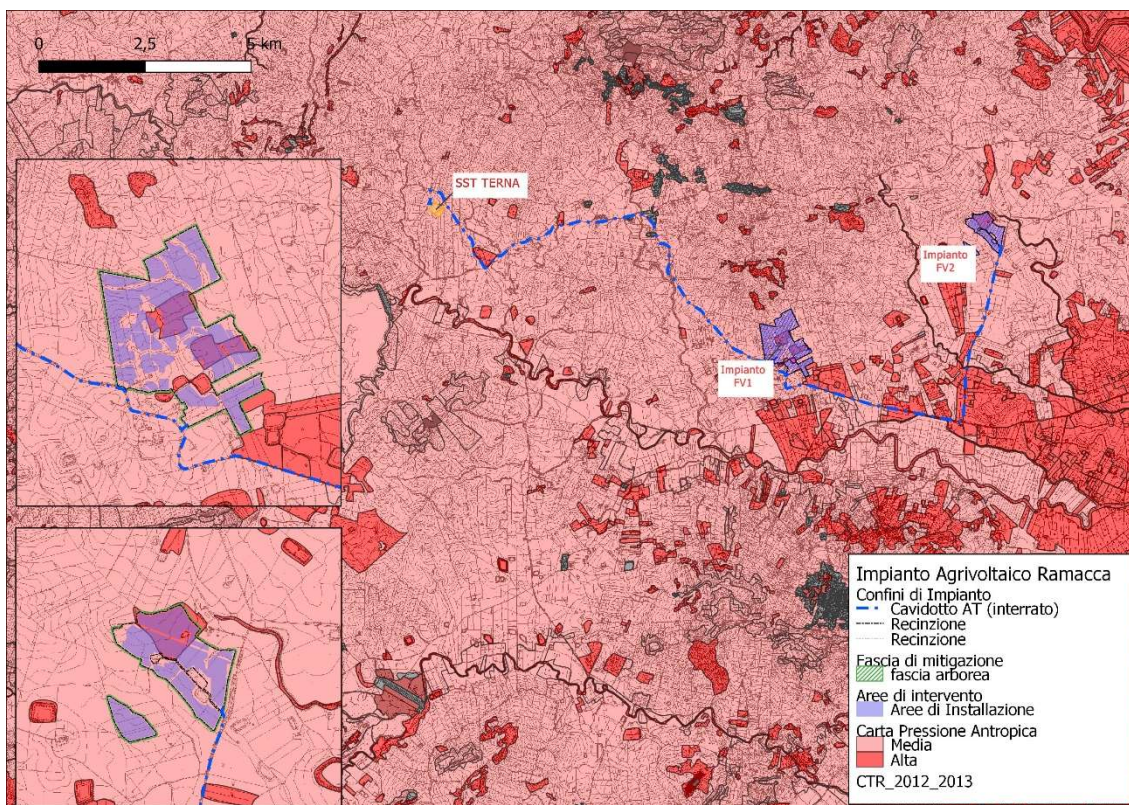
La Sensibilità ecologica (Sensitivity) è intesa sensu Ratcliffe come predisposizione più o meno grande di un habitat al rischio di subire un danno o alterazione della propria identità-integrità. I criteri di attribuzione fanno riferimento ad elementi di rischio di natura biotica/abiotica che fanno parte del corredo intrinseco di un habitat e, pertanto, lo predispongono, in maniera maggiore o minore, al rischio di alterazione/perdita della sua identità. Questo indice, quindi, fornisce una misura della predisposizione intrinseca dell'unità fisiografica di paesaggio al rischio di degrado ecologico-ambientale, in analogia a quanto definito alla scala 1:50.000 per i biotopi. Si basa sull'analisi della struttura dei sistemi ecologici contenuti nell'unità fisiografica. In particolare, dopo la sperimentazione di vari indicatori, si è utilizzato l'indice di frammentazione di Jaeger (Landscape Division Index) calcolato sui sistemi naturali, che da solo risulta essere un buon indicatore sintetico della sensibilità ecologica dell'unità fisiografica.



90 -Carta della Sensibilità Ecologica con riferimento alle aree di intervento

La Pressione Antropica rappresenta il disturbo complessivo di origine antropica che interessa gli ambienti all'interno di una unità fisiografica di paesaggio, analogamente a quanto definito alla scala 1:50.000 per i biotopi. Il disturbo può riguardare sia caratteristiche strutturali che funzionali dei sistemi ambientali. La definizione di disturbo è stata espansa da Petraitis et al. (1989) fino ad includere ogni processo che alteri i tassi di natalità e di mortalità degli individui presenti in un patch, sia direttamente attraverso la loro eliminazione, sia indirettamente attraverso la variazione di risorse, di nemici naturali e di competitori in modo da alterare la loro sopravvivenza e fecondità. Il livello di disturbo è responsabile della più o meno bassa qualità di un dato sistema ambientale. Esso è misurato dalle condizioni di disturbo (in atto e potenziali), nonché dal degrado strutturale. Gli indicatori che concorrono alla valutazione della pressione antropica sono:

carico inquinante complessivo calcolato mediante il metodo degli abitanti equivalenti;
impatto delle attività agricole;
impatto delle infrastrutture di trasporto (stradale e ferroviario);
sottrazione di territorio dovuto alla presenza di aree costruite;
presenza di aree protette, inteso come detrattore di pressione antropica.

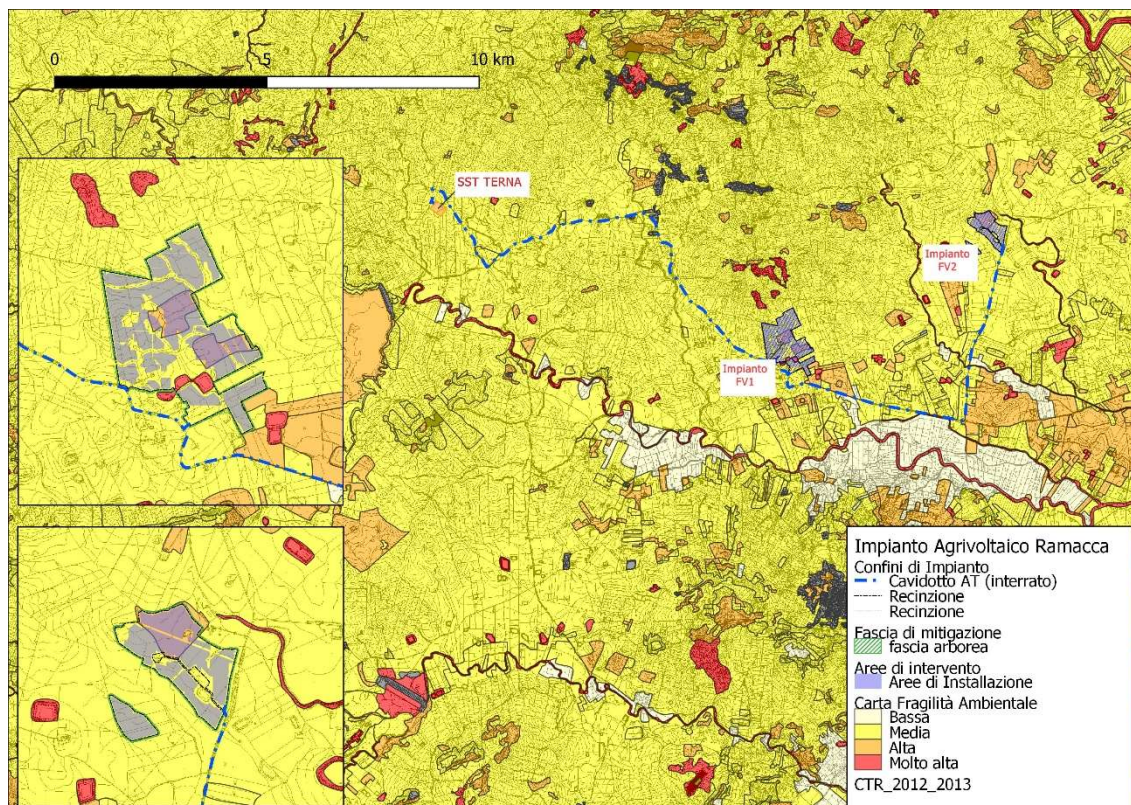


91- Carta della Pressione Antropica in relazione alle aree di intervento

Nella letteratura ecologica la Fragilità Ambientale di una unità habitat è associata al grado di Pressione antropica e alla predisposizione al rischio di subire un danno (sensibilità ecologica). La cartografia della Fragilità ambientale permette di evidenziare i biotopi più sensibili sottoposti alle maggiori pressioni antropiche, permettendo di far emergere le aree su cui orientare eventuali azioni di tutela.

		SENSIBILITÀ ECOLOGICA				
		Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
PRESSIONE ANTROPICA	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Media
	Bassa	Molto bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
	Alta	Bassa	Media	Alta	Alta	Molto alta
	Molto alta	Media	Alta	Molto alta	Molto alta	Molto alta

92 – Matrice per il calcolo della Fragilità Ambientale



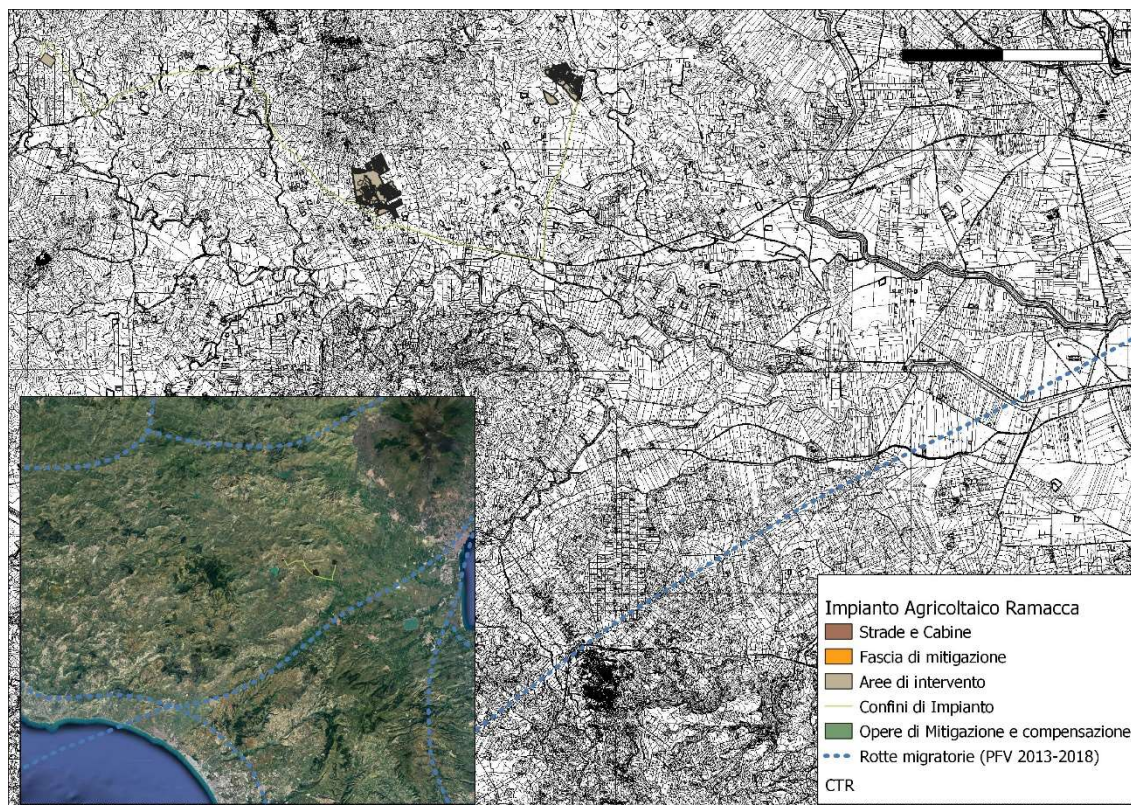
93- Carta della Fragilità Ambientale in relazione alle aree di intervento

La sintesi delle unità fiosografiche, sopra riportata nella cartografia relativa alla Fragilità Ambientale, identifica la maggior parte delle aree di impianto con valori medi e alcune zone interne con valori alti.

24. AREE DI IMPIANTO IN RELAZIONE ALLE ROTTE MIGRATORIE

In relazione al tracciato relativo alle rotte migratorie per l'avifauna, riportato nel Piano Faunistico Venatorio 2013-2018 della Regione Sicilia (piano ancora vigente), si fa presente che le aree di impianto risultano distanti circa 11 km e, pertanto, non influenzerebbero alcun tipo di migrazione. La Società, comunque, attiverà all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientale la verifica ante-operam, in corso d'opera e post-operam per la componenti avifauna in maniera tale da definire le eventuali criticità e determinare, di conseguenza, le possibili misure compensative ed attenuative anche se, da bibliografia e da dati relativi ad impianti già realizzati, risultano nulli gli effetti sui volatili.

Cionondimeno, nella fase ante-operam e post-operam verrà attivato un piano di monitoraggio per verificare l'effetto dell'impianto sulle componenti ambientali, tra cui la fauna.

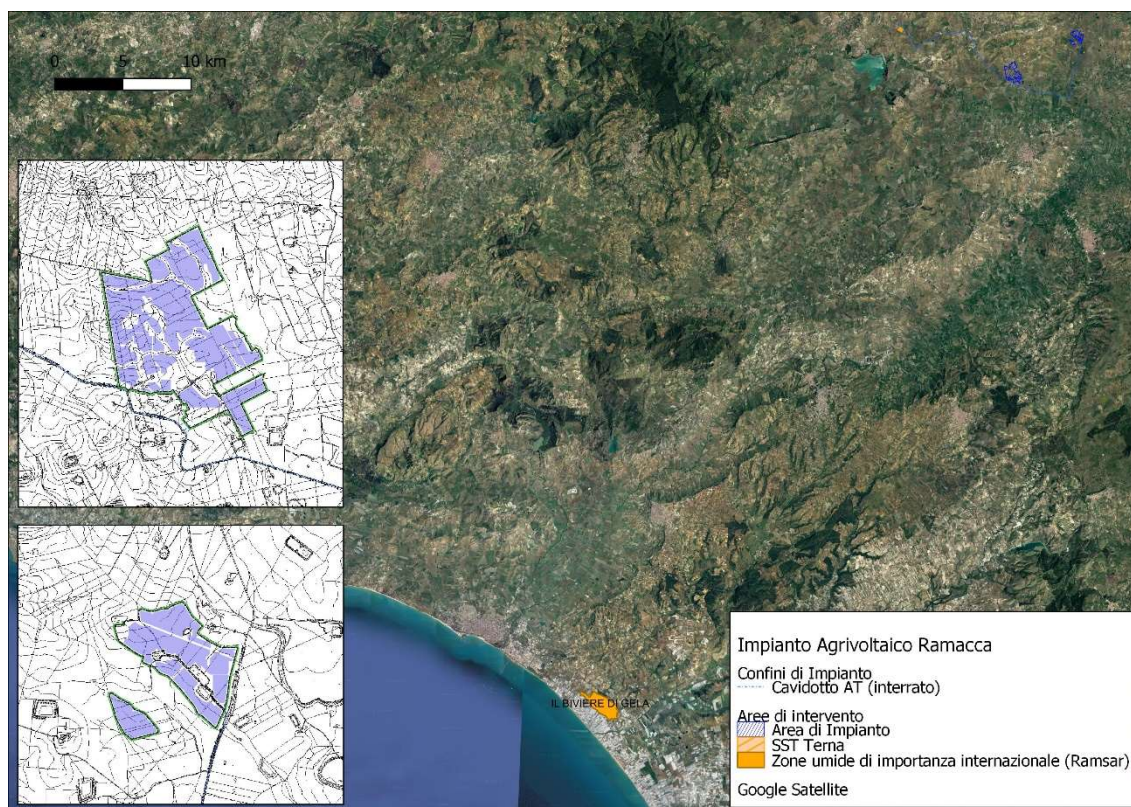


94- Tracciato principali rotte migratorie (PFV 2013-2018) rispetto al layout di impianto

25. AREE RAMSAR E RES (RETE ECOLOGICA SICILIANA)

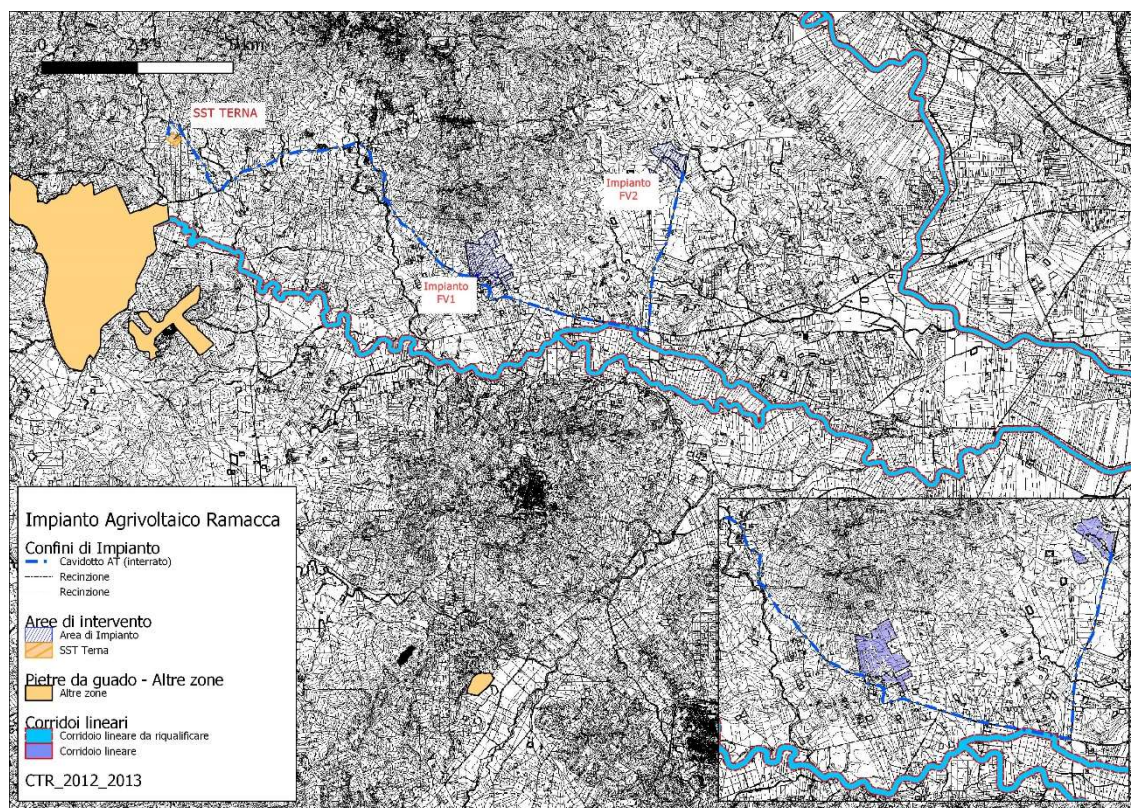
In Sicilia, in attuazione del DPR 13/03/1976 n. 448, con il quale è stata recepita in Italia la Convenzione Ramsar 02/02/1971, sono state istituite 6 aree umide d'interesse internazionale. Si tratta di aree molto ricche di specie animali e importanti per la nidificazione e la migrazione dell'avifauna, quindi strategiche per la salvaguardia della biodiversità regionale ed internazionale. L'area di progetto non rientra tra le zone "umide" istituite in Sicilia. L'area RAMSAR più vicina, il Biviere di Gela, dista oltre 54 km.

Provincia	Denominazione Area Ramsar	Data	Superficie (ha)	Superficie Area Ramsar/superficie regionale (%)
Caltanissetta	Biviere di Gela	12/04/1988	256	0,0100%
Siracusa	Vendicari	11/04/1989	1.450	0,0564%
Trapani	Saline di Trapani e Paceco	04/04/2011	986,25	0,0384%
Trapani	Paludi costiere di Capo Feto, Margi Spano', Margi Nespollilla e Margi Milo	28/06/2011	157	0,0061%
Trapani	Laghi Murana, Preola e Gorgi Tondi	28/06/2011	249	0,0097%
Trapani	Stagno Pantano Leone	28/06/2011	12	0,0005%
TOTALE			3.110,25	0,1210%



96 – sito di progetto in funzione aree Ramsar

Il percorso attuato dalla Regione Siciliana al fine di tutelare e proteggere il patrimonio naturale si è sviluppato, a partire dagli anni ottanta, con l'istituzione di Aree Naturali Protette, Riserve e Parchi al fine di assicurare la tutela degli habitat e della diversità biologica esistenti e promuovere forme di sviluppo legate all'uso sostenibile delle risorse territoriali ed ambientali e delle attività tradizionali. La messa in rete di tutte le Aree Protette, le Riserve naturali terrestri e marine, i Parchi, i siti della Rete Natura 2000 (i nodi della Rete Ecologica), insieme ai territori di connessione, definisce una infrastruttura naturale, ambito privilegiato di intervento entro il quale sperimentare nuovi modelli di gestione e di crescita durevole e sostenibile con l'obiettivo di mantenere i processi ecologici ed i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi. Il processo di costruzione della Rete si è quindi mosso dall'individuazione dei nodi per definire, poi, gli elementi di connettività secondaria (zone cuscinetto e corridoi ecologici) che mettano in relazione le varie Aree Protette.



97 –sito di progetto in funzione delle Rete Ecologica Siciliana

Le aree di progetto, come si evince dalla carta sopra riportata, non interessano nessuno dei sistemi della Rete Ecologica Siciliana (RES).

26. ZONE DI RIPOPOLAMENTO E CATTURA (ZRC)

Le Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC), sulla base delle disposizioni di legge (L. 157/92), hanno lo scopo di favorire la riproduzione di fauna selvatica, sia stanziale che migratoria. Sono aree altamente vocate, sottratte temporaneamente all'esercizio venatorio, dove si verifica un alto tasso di produttività, che può consentire la cattura della fauna a scopo di ripopolamento e una naturale diffusione nei territori adiacenti. L'istituzione delle Zone di Ripopolamento e Cattura, previste dall'art. 10 comma 8 della L. 157/92 (Piano faunistico-venatorio) è finalizzata alla riproduzione e alla successiva immissione, mediante cattura, di fauna selvatica allo stato naturale sul territorio. Secondo l'art. 46 della L.R. 33/97, le Zone di Ripopolamento e Cattura sono aree destinate alla riproduzione della fauna selvatica, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura a scopo di ripopolamento. L'istituzione e la gestione delle Zone di Ripopolamento e Cattura preferibilmente:

- devono essere realizzate su territori ricadenti nelle aree ad alta vocazionalità per le specie oggetto di incentivazione;

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 114/123
---	----------------------------	-----------	-------------------

- devono prevedere interventi diretti di protezione ed incremento numerico delle specie maggiormente rappresentative;
- devono avere dimensioni minime che tengano conto delle esigenze ecologiche delle specie per le quali si vuole l'incremento;
- non devono interessare i siti Natura 2000, tranne che si sia dimostrato in fase di Valutazione di incidenza che le attività connesse alla gestione non incidano negativamente su di essi;
- non devono insistere su aree dove il proliferare della fauna selvatica possa generare impatti negativi sulle attività antropiche;
- non devono essere contigue con aziende faunistico-venatorie o ad aziende agro-venatorie o a zone cinologiche;

Le catture dovranno essere effettuate in modo tale da non impoverire eccessivamente le popolazioni animali presenti nella zona. Il controllo, l'assistenza tecnica e la gestione della vigilanza delle Zone di Ripopolamento e Cattura, nelle more della costituzione dei comitati di gestione degli ATC è in carico alle Ripartizioni Faunistico-venatorie ed ambientali (art. 14, L.R. 33/97). ***Nonostante la loro elevata importanza, attualmente sul territorio regionale siciliano non sono presenti Zone di Ripopolamento e Cattura.***

27. STUDIO FAUNISTICO

La Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992, Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche o Direttiva "Habitat", insieme alla Direttiva Uccelli costituisce il cuore della politica comunitaria in materia di conservazione della biodiversità e, nella fattispecie, per ciò che concerne le tematiche e le problematiche di conservazione della fauna. Nel caso di studio l'analisi è stata condotta sul sito, partendo dai dati bibliografici presenti in letteratura e integrandoli con nuovi dati acquisiti su campo. L'indagine svolta non ha considerato unicamente il sito individuato per la progettazione dell'intervento bensì l'unità ecologica di cui fa parte il sito. La caratterizzazione condotta sull'area vasta ha avuto lo scopo di inquadrare la funzionalità che il sito ha assunto nell'ecologia della fauna presente e ciò soprattutto in considerazione della mobilità caratteristica della maggior parte degli animali presenti. L'unità ecologica è risultata formata dal mosaico di ambienti, di cui fa parte l'area di progetto, che complessivamente costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali. L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei vertebrati terrestri: Mammiferi, Rettili, Anfibi e Uccelli. La classe sistematica degli uccelli comprende il più alto numero di specie, tra "stanziali" e "migratrici". Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che pur variando nelle stagioni dell'anno resta in ogni caso persistente. La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 115/123
--	-----------------------------------	------------------	--------------------------

considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie d'indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica. In particolare, è stato fatto riferimento a:

- Dir. 79/409/CEE che si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell'all. I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS).
- Dir. 92/43/CEE che ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all'all. II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).
- Lista Rossa Nazionale: elenco Vertebrati (1998) secondo le categorie IUCN-1994.
- SPECS (Species of European Conservation Concern): revisione dello stato di conservazione delle specie selvatiche nidificanti.
- Sicilia: "Legge Regionale n. 33/1997", firmata il 1° settembre 1997, riguarda le "Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio". Secondo il terzo comma dell'art. 2 di questa legge, sono "particolarmente protette", anche sotto il profilo sanzionatorio, le specie di fauna selvatica elencate nell'art. 2, comma 1, della legge 11 febbraio 1992, n. 157. Sono altresì "protette" le specie elencate all'allegato IV, lett. A, della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.

La Sicilia e le isole minori sono ricchissimi di fauna: numerosi i piccoli mammiferi, bene rappresentati i rettili e gli anfibi, moltissime le specie di uccelli stanziali e migratori, ingente il numero degli invertebrati. Tra i mammiferi si ricordano: il gatto selvatico (*Felix sylvestris*), l'istrice (*Hystrix cristata*), il riccio (*Erinaceus europaeus*), la martora (*Martes martes*), la donnola (*Mustela nivalis*), la lepre siciliana (*Lepus corsicanus*), il coniglio (*Oryctolagus cuniculus*), il ghiro (*Myoxus glis*). Tra i rettili si citano: il biacco (*Coluber viridiflavus*), la biscia d'acqua (*Natrix natrix*), il colubro liscio (*Coronella austriaca*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la lucertola siciliana (*Podarcis wagleriana*), il ramarro (*Lacerta viridis*), la vipera (*Vipera aspis hugyi*), la testuggine comune e d'acqua dolce (*Testudo hermanni*, *Emys orbiculatus*). Gli anfibi sono rappresentati dalla raganella (*Hyla arborea*), dalla rana verde minore (*Rana esculenta*), dal rospo (*Bufo bufo*), dal discoglossa (*Discoglossus pictus*). Ricchissima la lista degli uccelli. Nel solo periodo 1984-1992 sono state censite 139 specie nidificanti (di cui 101 sedentarie e 38 migratorie) e 61 specie giunte in Sicilia nel periodo autunnale per svernarvi (Lo Valvo M. et al., 1994). Nella lunga lista di nomi si trovano uccelli che popolano ogni ambiente: boschi, macchie, radure, pascoli, siti acquatici fluviali e lacustri, costoni rocciosi; uccelli rapaci, diurni e notturni; uccelli di pianura, di collina e di montagna. A titolo di esempio basta ricordarne alcuni tra quelli più esposti a pericoli di estinzione: aquila reale, falco pellegrino, poiana,

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 116/123
--	-----------------------------------	------------------	--------------------------

gheppio, lanario, nibbio reale, capovaccaio, grillai, barbagianni, allocco, gufo comune, berta maggiore, occhione, coturnice. I pericoli possono essere di varia natura: eccessivo prelievo venatorio, mancato controllo dei predatori, forme di agricoltura intensiva, uso massiccio di sostanze inquinanti, scomparsa delle fonti alimentari, modifica sostanziale o totale distruzione degli habitat a cui certe specie animali sono indissolubilmente legate. Fra le azioni antropiche negative, si valuteranno in questa sede quelle che agiscono sull'ecosistema agroforestale e, in particolare, gli interventi che hanno per effetto la riduzione di biodiversità, sia in senso fisico che ecosistemico. Tali azioni, oltre a modificare gli aspetti vegetazionali e paesaggistici, agiscono sulla fauna invertebrata, compromettendo l'equilibrio della catena alimentare. Designati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", esistono aree con caratteristiche naturali e seminaturali che contengono zone terrestri e/o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche e che contribuiscono in modo significativo a conservare o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'Allegato I e II della direttiva suddetta. Tali aree vengono indicate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Inoltre, nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli 409/79, che già prevedeva l'individuazione di "Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree IBA rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. L'agricoltura convenzionale negli anni si è resa responsabile dell'incremento delle loro produzioni agricole attraverso lo sviluppo della cerealicoltura modificando le aree e rendendole maggiormente produttive grazie all'impiego di fertilizzanti di sintesi e pesticidi vari. Tutto ciò ha determinato conseguenze negative sul mantenimento e sullo sviluppo della fauna locale: in definitiva si sono persi habitat specializzati e indispensabili soprattutto per quelle specie numericamente poco rappresentate. Considerato che nel comprensorio in studio la pratica agricola è piuttosto attiva, i vertebrati oggi presenti sono nettamente diminuiti e le poche specie di animali sopravvissute sono molto comuni a livello regionale. Questi sono concentrati nelle zone più marginali, più depresse e negli anfratti dove trovano nascondigli per la loro sopravvivenza. Lo scopo dell'indagine, inoltre, è stato quello di verificare l'esistenza di eventuali emergenze per le quali si rendano necessarie specifiche misure di tutela. Le specie oggetto dell'indagine sono rappresentate dagli anfibi, dagli insetti, dai rettili, e dai mammiferi di media e grossa taglia. Le specie di dimensioni più ridotte sono, altresì, state oggetto di un'ulteriore indagine effettuata a livello bibliografico. Il sito in esame, come anche i terreni circostanti, fanno parte di un'area agricola destinata tradizionalmente alla coltura del vigneto, dell'oliveto e delle coltivazioni cerealicole. Non sono presenti nel sito habitat naturali o di particolare interesse per la fauna. Questo ecosistema è spesso attraversato da fauna gravitante sulle zone più integre nei loro passaggi da una zona ad un'altra. Soprattutto nel periodo invernale e primaverile, in particolare per le aree a seminativo, queste possono essere equiparate, dal punto di

vista di funzione ecologica, ai pascoli, assistendo ad una loro parziale colonizzazione da parte della componente faunistica meno sensibile ai cambiamenti degli ecosistemi. La fauna ha saputo colonizzare, con le specie meno esigenti, gli ambienti pur artificiali dei coltivi oppure con quelle che hanno trovato, in questi ambienti artificiali, il sostituto ecologico del loro originario ambiente naturale. L'area, pur essendo caratterizzata da ambienti modellati dall'azione dell'uomo così come specificato, ospita una discreta diversità faunistica. Si tratta di specie a grande diffusione che per le loro caratteristiche ecologiche, mostrano un generale sensibile calo demografico dovuto in particolare all'intensificazione delle pratiche agricole. In particolare, la fauna vertebrata, riferendoci esclusivamente alla componente dei rettili e dei mammiferi, risente fortemente dell'assenza di estese formazioni forestali e della scarsità dello strato arbustivo. Sono assenti, pertanto, molte delle specie che caratterizzano la mammalofauna. Data la carenza di ambienti acquatici la batracofauna si presenta povera e rappresentata da specie estremamente ubiquitarie e con scarso interesse conservazionistico, come la Rana verde comune (*Rana esculenta*) ed il Rospo comune (*Bufo viridis*). L'ampia estensione di terreni coltivati consente la presenza di alcune specie di Rettili; tra queste oltre alle più diffuse lucertole come la Lucertola campestre (*Podarcis sicula campestris*) e muraiola (*Podarcis sicula*), il Ramarro (*Lacerta viridis*), ed i più diffusi Ofidi come il Biacco (*Coluber viridiflavus*). La mammalofauna è rappresentata da entità tipiche mediterranee con elementi di notevole interesse naturalistico che tuttavia non sono strettamente legate all'area per le basse idoneità ecologiche dell'habitat. Le emergenze faunistiche all'interno di questa classe di vertebrati sono rappresentate da animali di modeste e piccole dimensioni. Annoveriamo, in linea generale, l'istrice (*Hystrix cristata*), la martora (*Martes martes*) e diversi altri che di seguito verranno riportati in apposite tabelle. Per quanto concerne le specie di uccelli presenti, sia migratrici che nidificanti, queste sono molte. La struttura ambientale generale condiziona fortemente la comunità ornitica dell'area favorendo le specie di piccole dimensioni, maggiormente adattate alle aree aperte con vegetazione dominante erbacea e alla scarsità di copertura arborea, soprattutto di tipo boschivo. Sia nell'area interessata direttamente dal progetto che nella fascia di 8 km attorno sono presenti aree in grado di ospitare specie di uccelli rapaci.

Name	presence	origin	seasonal	yrcompiled	yrmodified
<i>Anthus pratensis</i>	1	1	3	2021	2015
<i>Buteo buteo</i>	1	1	1	2021	2021
<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	4	2021	2013
<i>Circaetus gallicus</i>	1	1	3	2021	2013
<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	3	2021	2021
<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	4	2021	2021

Circus cyaneus	1	1	3	2021	2013
Circus macrourus	1	1	4	2021	2021
Circus pygargus	1	1	4	2021	2013
Falco biarmicus	1	1	3	2021	2021
Falco biarmicus	1	1	1	2021	2021
Falco cherrug	1	1	3	2021	2014
Falco tinnunculus	1	1	1	2021	2021
Falco vespertinus	1	1	4	2021	2018
Gallinago media	1	1	4	2021	2015
Neophron percnopterus	1	1	4	2021	2021
Otus scops	1	1	1	2021	2021
Aythya ferina	1	1	1	2021	2006
Milvus milvus	1	1	1	2020	2020
Saxicola torquatus	1	1	1	2020	2020
Anas crecca	1	1	3	2020	2020
Upupa epops	1	1	2	2020	2020
Milvus migrans	1	1	2	2021	2020
Acrocephalus scirpaceus	1	1	2	2016	2017
Anas platyrhynchos	1	1	3	2016	2019
Apus pallidus	1	1	4	2018	2019
Aquila fasciata	1	1	1	2016	2019
Ardea alba	1	1	3	2016	2019
Ardea cinerea	1	1	3	2019	2014
Ardea purpurea	1	1	4	2019	2018
Athene noctua	1	1	1	2018	2019
Aythya nyroca	1	1	1	2019	2014
Calidris alpina	1	1	3	2016	2013
Charadrius dubius	1	1	2	2016	2004
Charadrius hiaticula	1	1	3	2016	2019
Chlidonias niger	1	1	4	2018	2019
Coracias garrulus	1	1	2	2019	2018
Cuculus canorus	1	1	2	2016	2013
Cyanecula svecica	1	1	4	2019	2018
Emberiza calandra	1	1	1	2018	2019
Emberiza schoeniclus	1	1	3	2018	2019
Falco eleonorae	1	1	4	2021	2018
Falco peregrinus	1	1	1	2021	2019
Fringilla coelebs	1	1	1	2018	2019
Fulica atra	1	1	1	2019	2019
Galerida cristata	1	1	1	2016	2019
Himantopus himantopus	1	1	2	2016	2019
Hirundo rustica	1	1	2	2019	2006
Larus fuscus	1	1	3	2018	2014
Larus michahellis	1	1	3	2019	2014
Lullula arborea	1	1	1	2016	2006
Merops apiaster	1	1	2	2016	2006
Motacilla alba	1	1	1	2019	2008
Motacilla flava	1	1	4	2018	2018
Muscicapa striata	1	1	4	2018	2019
Muscicapa striata	1	1	2	2018	2018
Nycticorax nycticorax	1	1	2	2016	2019

Oenanthe hispanica	1	1	4	2016	2018
Pandion haliaetus	1	1	4	2021	2014
Phalacrocorax carbo	1	1	1	2018	2019
Phoenicurus ochruros	1	1	1	2018	2006
Phoenicurus phoenicurus	1	1	4	2016	2018
Phylloscopus collybita	1	1	1	2016	2016
Podiceps cristatus	1	1	3	2019	2004
Rallus aquaticus	1	1	3	2016	2014
Scolopax rusticola	1	1	3	2016	2007
Streptopelia turtur	1	1	2	2019	2019
Sturnus vulgaris	1	1	3	2019	2019
Curruca communis	1	1	2	2016	2007
Curruca communis	1	1	4	2016	2019
Curruca conspicillata	1	1	1	2016	2015
Tadorna tadorna	1	1	3	2019	2019
Turdus torquatus	1	1	4	2018	2018
Tyto alba	1	1	1	2016	2019
Zapornia pusilla	1	1	4	2019	2018
Ciconia nigra	1	1	4	2016	2013
Ciconia ciconia	1	1	1	2016	2014
Columba oenas	1	1	1	2016	2008
Coturnix japonica	1	3	1	2016	2010
Dendrocopos major	1	1	1	2016	2014
Egretta garzetta	1	1	3	2016	2013
Falco subbuteo	1	1	4	2021	2014
Certhia brachydactyla	1	1	1	2016	2008
Limosa limosa	1	1	4	2016	2015
Limosa limosa	1	1	3	2016	2015
Aegithalos caudatus	1	1	1	2016	2016
Numenius arquata	1	1	3	2017	2011
Vanellus vanellus	1	1	3	2016	2006
Pernis apivorus	1	1	4	2021	9999
Petronia petronia	1	1	1	2016	2015
Pluvialis apricaria	1	1	3	2016	2006
Strix aluco	1	1	1	2016	2012
Tachymarptis melba	1	1	2	2016	2006
Tringa erythropus	1	1	3	2016	2007
Tringa totanus	1	1	1	2016	2012
Luscinia megarhynchos	1	1	2	2016	2015
Melanocorypha calandra	1	1	1	2016	2015
Regulus ignicapilla	1	1	3	2016	2015
Curruca undata	1	1	3	2016	2015
Turdus merula	1	1	1	2016	2016
Pica pica	1	1	1	2016	2016
Sylvia atricapilla	1	1	1	2016	2015
Corvus corax	1	1	1	2016	2006
Lanius minor	1	1	2	2016	2009
Monticola solitarius	1	1	1	2016	2008
Hieraaetus pennatus	1	1	4	2021	9999
Parus major	1	1	1	2016	2010
Phylloscopus trochilus	1	1	4	2016	2009

<i>Sturnus unicolor</i>	1	1	1	2016	2008
<i>Sylvia borin</i>	1	1	4	2016	2009
<i>Turdus iliacus</i>	1	1	3	2016	2009
<i>Turdus pilaris</i>	1	1	3	2016	2006
<i>Accipiter nisus</i>	1	1	3	2021	2013
<i>Actitis hypoleucos</i>	1	1	3	2016	2007
<i>Alcedo atthis</i>	1	1	1	2016	2003
<i>Apus apus</i>	1	1	2	2016	2006
<i>Asio flammeus</i>	1	1	3	2021	2013
<i>Aythya fuligula</i>	1	1	3	2016	2006
<i>Calidris alba</i>	1	1	3	2016	2013
<i>Locustella fluviatilis</i>	1	1	4	2016	2015
<i>Cettia cetti</i>	1	1	1	2016	2015
<i>Cisticola juncidis</i>	1	1	1	2016	2015
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	1	3	2016	2015
<i>Motacilla cinerea</i>	1	1	1	2016	2015
<i>Emberiza cia</i>	1	1	3	2016	2015
<i>Lanius collurio</i>	1	1	2	2016	2015
<i>Loxia curvirostra</i>	1	1	1	2016	2015
<i>Passer montanus</i>	1	1	1	2016	2015
<i>Spinus spinus</i>	1	1	3	2016	2015
<i>Gypaetus barbatus</i>	5	1	1	2021	2017
<i>Periparus ater</i>	1	1	3	2016	2017
<i>Delichon urbicum</i>	1	1	2	2016	2017
<i>Garrulus glandarius</i>	1	1	1	2016	2017
<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	1	1	2016	2017
<i>Lanius senator</i>	1	1	2	2016	2017
<i>Corvus corone</i>	1	1	1	2016	2017
<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	1	2	2018	2016
<i>Burhinus oedicnemus</i>	1	1	1	2018	2013
<i>Anthus spinoletta</i>	1	1	3	2018	2015
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	1	1	3	2018	2015
<i>Alauda arvensis</i>	1	1	3	2018	2015
<i>Anthus trivialis</i>	1	1	4	2018	2018
<i>Ardeola ralloides</i>	1	1	4	2018	2018
<i>Ficedula parva</i>	1	1	4	2018	2010
<i>Carduelis carduelis</i>	1	1	1	2019	2016
<i>Passer italiae</i>	1	1	1	2018	2018
<i>Serinus serinus</i>	1	1	2	2018	2015
<i>Sitta europaea</i>	1	1	1	2018	2018
<i>Curruca melanocephala</i>	1	1	1	2018	2018
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1	1	2018	2016
<i>Emberiza cirrus</i>	1	1	1	2018	2018
<i>Regulus regulus</i>	1	1	3	2018	2007
<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	1	2	2018	2018
<i>Alectoris graeca</i>	1	1	1	2020	2004
<i>Chloris chloris</i>	1	1	1	2018	2015
<i>Columba palumbus</i>	1	1	1	2018	2018
<i>Corvus monedula</i>	1	1	1	2018	2017
<i>Coturnix coturnix</i>	1	1	1	2018	2006

Erithacus rubecula	1	1	3	2018	2015
Falco naumanni	1	1	2	2021	2018
Linaria cannabina	1	1	1	2018	2018
Myiopsitta monachus	1	3	1	2018	2017
Podiceps nigricollis	1	1	3	2018	2015
Prunella modularis	1	1	3	2018	2006
Streptopelia roseogrisea	1	3	1	2018	2017
Turdus philomelos	1	1	3	2018	2006

98- popolazioni di uccelli riscontrati e/o potenzialmente presenti nell'area di progetto – fonte “BirdLife International and Handbook of the Birds of the World”

28. ANALISI DELLE RICADUTE OCCUPAZIONALI

In relazione al progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico in agro di Ramacca (CT), si fa notare che l'utilizzo dei terreni per la coltivazione ad oliveto e legumi (in rotazione con colture da rinnovo e depauperanti), secondo le specifiche tecniche della relazione, determina non soltanto un vantaggio ambientale per ciò che concerne l'uso e la conservazione del suolo ma getta le basi concrete per la creazione di un reddito tale e quale a quello riferito ad una azienda agricola di indirizzo simile. In un contesto come quello in esame la gestione dei suoli così come definita secondo le pratiche agricole specialistiche viene considerata collaterale alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Nella fattispecie si riporta di seguito l'indicazione di massima circa l'impiego di manodopera specializzata per il calcolo del livello occupazionale riferito all'impianto a oliveto nella fascia di mitigazione e leguminose da granella nell'interfila. Inoltre, viene anche quantificato l'impiego relativo alla gestione delle parti di suolo sotto i moduli e non direttamente legate alla gestione agrovoltaiica. Per la gestione delle opere di natura squisitamente agricola si è fatto riferimento alla tabella relativa al fabbisogno per ettaro pubblicata in GURS il 18.6.2004 relativa al decreto n. 568 del 28 maggio 2004.

Colture	Fabbisogno di lavoro per ettaro (1)	
	Ore	Giornate
Aranceto, mandarinetto, clementineto	360	54
Agrumeto terrazzato	432	65
Limoneto	400	60
Limoneto terrazzato	480	72
Frutteto asciutto	400	60
Frutteto irriguo	540	81
Carrubeto	93	14
Mandorleto	147	22
Mandorleto irriguo	200	30
Castagneto da frutto	193	29
Nocciueto	280	42
Oliveto asciutto	213	32
Oliveto irriguo	280	42
Oliveto da mensa asciutto	267	40
Oliveto da mensa irriguo	334	50
Pistaccheto	287	43
Ficodindieto asciutto	173	26
Ficodindieto irriguo	207	31
Vigneto a tendone irriguo uva da tavola	580	87
Vigneto ad alberello uva da vino	187	28
Vigneto ad alberello uva da vino semi irriguo (2)	213	32
Vigneto a spalliera uva da vino	220	33
Vigneto a spalliera uva da vino semi irriguo (2)	247	37
Vigneto a tendone uva da vino	253	38
Vigneto a tendone uva da vino semi irriguo (2)	280	42
Seminativo avvicendato con foraggiere	53	8
Seminativo semplice	27	4
Seminativo con orticole	107	16
Seminativo irriguo avvicendato con foraggiere	67	10
Seminativo arborato con un numero non inferiore a 80 alberi per ettaro	80	12
Orto o fungaia in ambiente protetto	4.002	600
Orto pieno campo	334	50
Orto pieno campo irriguo	467	70
Cappereto	1.141	171
Fiori ambiente protetto	6.670	1.000
Floro-vivaismo in piena area	1.467	220
Vivaio ortive sotto serra (3)	15.608	2.340
Vivaio piante ornamentali pieno campo	1.001	150
Vivaio piante ornamentali sotto ombraia	2.335	350
Vivaio piante madri, barbatelle p.i.	1.668	250
Vivaio piante madri, barbatelle innestate	2.335	350
Tunnel irriguo	934	140
Bosco ceduo da 1 a 10 anni (4)	173	26
Bosco ceduo adulto (5)	93	14
Bosco ad alto fusto da 1 a 10 anni (6)	133	20
Bosco ad alto fusto adulto (7)	114	17
Fustaia naturale o naturiliforme (8)	100	15
Pascolo	7	1
Piante officinali	133	20

99- Parametri regionali per il calcolo dell'impiego della mano d'opera familiare

Per il calcolo del fabbisogno consideriamo la coltura “Oliveto asciutto “ dove la manodopera viene stimato in 32 giornate/ettaro per anno, la coltura “Seminativo avvicendato con foraggiere” (equiparato alle leguminose da granella ma anche ad inerbimento) dove il fabbisogno in manodopera viene quantificato in massimo 8 giornate/ettaro per anno. Stimiamo in:

- 100 ettari la parte di interfila tra i pannelli e l’area esterna di compensazione, gestita a leguminose (e poi successivamente in rotazione);
- 11,124 ettari la superficie di riferimento a oliveto in asciutto (area di mitigazione perimetrale);
- 34,26 ettari la superficie sottoposta ad inerbimento “a prato stabile” (sotto i moduli fotovoltaici).

Complessivamente, quindi, per la gestione annuale dell’impianto nella sua totalità occorreranno 800 giornate lavorative per i legumi, 356 per l’oliveto e 274 per gli inerbimenti permanenti. La somma delle giornate di lavoro porta il totale complessivo annuo a 1430 giornate lavorative. Considerando la media di 20 giornate lavorative al mese (da CCNL di categoria, orario lavorativo pari a 6,40 ore/giorno), per

Progetto: Impianto agrovoltaiico nel comune di Ramacca da 75,38388 MWp denominato – AGV RAMACCA – Elaborato: RAMASIS0031A0 – Studio Agronomico e Agrivoltaiico	Data: 30/08/2023	Rev. 0	Pagina 123/123
--	----------------------------	-----------	-------------------

singolo dipendente, otteniamo a livello annuale circa 220 giornate; pertanto, il numero di unità lavorative presenti sarà pari a 6,5 (pari a minimo 6 ULU).

29. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le superfici opzionate per il progetto si presentano, ad oggi, utilizzate esclusivamente per colture intensive (seminativi da pieno campo), ma con pochi accorgimenti ed una corretta gestione del suolo si possono ottenere buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed al contempo riacquisire del tutto o in parte le proprie capacità produttive. L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà ad una piena utilizzazione delle aree agricole con inserimento di nuove colture che potranno dar luogo anche ad un recupero del comparto agricolo anche dal punto di vista reddituale. Inoltre, saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti quali recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, rinaturalizzazioni, ecc... Per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'impianto, si è optato per realizzare sia una vera coltura autoctona (l'olivo) da gestire in asciutto come coltura tradizionale; per la riqualificazione degli impluvi e dei laghetti, infine, sarà realizzata una barriera verde arbustiva naturaliforme composta da elementi autoctoni che non necessitano di apporti idrici artificiali e che crescendo rapidamente contribuiranno alla costituzione di nuovi corridoi ecologici per la tutela, lo sviluppo e la conservazione della biodiversità.

31.8.2023

