



PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 57 MW_p, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE, CON SISTEMA DI ACCUMULO DI CAPACITA' PARI 10 MWh DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI ROTELLO E MONTELONGO (CB)

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE: ROTELLO SOLAR s.r.l.

PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

ELABORATO n° :

BI026F-D-RO00-AMB-RT-02-00

NOME FILE :

BI026F-D-RO00-AMB-RT-02-00.docx

SCALA :

-

DATA :

Dicembre 2022

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00	Dicembre 2022	Emissione	M.Ranghetti	A.Bettinetti	S. Venturini
	01					
	02					
	03					
	04					

SOMMARIO

1-PREMESSA	4
FINALITÀ DELLA RELAZIONE.....	4
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2-INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	6
INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOGRAFIA FISICA	6
ASPETTI GEOLOGICI, GEOLITOLOGICI E PEDOLOGICI	8
INQUADRAMENTO CATASTALE.....	13
INQUADRAMENTO CLIMATICO E FITOCLIMATICO	16
VEGETAZIONE POTENZIALE.....	26
IDROGRAFIA.....	28
CLASSIFICAZIONE DELLA CAPACITA' D'USO DEL SUOLO E DOTAZIONE ORGANICA	29
USO DEL SUOLO	31
ANALISI CHIMICHE DEI SUOLI INTERESSATI	33
3-ANALISI DEL CONTESTO AGRICOLO DELL'AREA IN ESAME RICOLORARE	41
IL COMPARTO AGRICOLO NELLA REGIONE MOLISE	42
1. MAGLIA AZIENDALE	42
2. PRODUZIONE DI QUALITÀ.....	43
3. PERFORMANCE SOCIO-AMBIENTALE.....	45
IL COMPARTO AGRICOLO NELLA PROVINCIA DI CAMPOBASSO.....	49
1. MAGLIA AZIENDALE MANODOPERA	49
2. TIPOLOGIE DI COLTURE AGRARIE.....	50
3. ALLEVAMENTO ZOOTECNICO	53
IL COMPARTO AGRICOLO DEI COMUNE DI ROTELLO E DI MONTELONGO	54
1. ANALISI DEI DATI: AZIENDE AGRICOLE E SUPERFICI COLTIVATE	54
2. ANALISI DATI ZOOTECNICI	56
4. PESO VIVO ALLEVATO E SOSTENIBILITÀ PEDOLOGICA	57
5. SUPERFICI A DENOMINAZIONE DI ORIGINE CONTROLLATA (DOC), INDICAZIONE GEOGRAFICA TIPICA (IGT) E ASSOCIAZIONE NAZIONALE CITTÀ DELL'OLIO	60
OLIVICOLTUA – OLIO EXTRA VERGINE DI OLIVA MOLISE DOP	60
VITICOLTURA – BIFERNO DOC, MOLISE DOC E OSCO IGT	62
ALTRI PRODOTTI.....	62
4-AREE OGGETTO DI INTERVENTO E LORO descrizione	64
5-DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	77
COMPONENTE FOTOVOLTAICA	77
COMPONENTE AGRICOLA-ZOOTECNICA	78

6-PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE	81
GESTIONE DEL SUOLO	81
FABBISOGNO IDRICO E IRRIGAZIONE	81
OMBREGGIAMENTO	82
MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA	83
PRESENTAZIONE DI CAVIDOTTI INTERRATI E DI LINEE AEREE	83
SUPERFICI COLTIVATE E NON COLTIVATE	84
7-PIANO COLTURALE	86
PRATO STABILE	86
SEMINATIVI	89
OLIVICOLTURA	92
1. OLEA EUROPEA L. 1753	92
2. SCELTA DELLA CULTIVAR E IMPIANTO DI UN OLIVETO	94
3. GESTIONE FITOSANITARIA E CONCIMAZIONE DI UN OLIVETO	97
4. CONSOCIAZIONE CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	99
OVINICOLTURA E CAPRINICOLTURA	101
1. RAZZE OVICAPRINE	101
2. PASCOLO, ALLEVAMENTO ALLO STATO BRADO E BENESSERE ANIMALE	103
3. CONVIVENZA CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	104
4. PESO VIVO ALLEVATO E SOSTENIBILITÀ PEDOLOGICA DI PROGETTO	105
APICOLTURA	106
1. I BENEFICI DELL'APICOLTURA	106
2. AREA DI BOTTINAMENTO DELLE API	107
3. COMPATIBILITÀ DELLE API CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	109
4. INSTALLAZIONE DELL'APIARIO	109
ALTRE AREE – AREA SOTTOSTANTE I PANNELLI FOTOVOLTAICI	110
8-MACCHINE E ATTREZZATURE PREVISTE PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA POST-IMPIANTO	110
TRATTRICI	110
1. TRATTRICE ORDINARIA PER OPERAZIONI NELL'INTERFILA	110
2. TRATTRICE DA FRUTTETO PER OPERAZIONI SOTTO PANNELLO FOTOVOLTAICO	111
MACCHINE E ATTREZZATURE PER LA FIENAGIONE	112
1. FALCIATRICI ROTATIVE	112
2. SPANDI-VOLTAFIENO e	113
3. RANGHINATORI	113
4. RACCOGLI-IMBALLATRICI	114
5. CARICO E TRASPORTO	114

MACCHINE E ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE DELL'OLIVETO	115
1. POTATURA.....	115
2. TRATTAMENTI FITOSANITARI	116
3. RACCOLTA	117
ATTREZZATURA PER L'ALLEVAMENTO OVINO	118
AGRICOLTURA DI PRECISIONE E AGRICOLTURA 4.0	118
9-ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	119
MARGINE OPERATIVO LORDO	119
CALCOLO DEL MOL	120
ANALISI ANTE OPERAM.....	120
ANALISI POST OPERAM.....	127
GIUDIZIO DI CONVENIENZA – CONFRONTO ANTE E POST OPERAM DEL MOL.....	130
CONCLUSIONI	130

1-PREMESSA

FINALITÀ DELLA RELAZIONE

Il sottoscritto Dott. Agr. Massimo Ranghetti, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della provincia di Bergamo al n. 104 e, con studio a Malpaga via Castello n°8 Cavernago BG, ha ricevuto incarico dal Committente di effettuare la presente relazione agronomica riguardante la progettazione di un impianto agrivoltaico. In particolare, il presente studio agronomico riguarda l'impianto per la produzione di energia da fotovoltaico (FV) subordinato alla continuità della produzione agricola. L'impianto sarà ubicato nei comuni di Rotello (CB) per la maggior superficie e nel comune di Montelongo (CB) per la superficie restante. Il territorio d'interesse situato nell'area sud della Provincia di Campobasso prossimo indicativamente al confine con la Regione Puglia. Lo studio ha come obiettivo la definizione delle caratteristiche pedologiche, climatiche e colturali dell'ambito agricolo oggetto di intervento, al fine di impostare un piano colturale in grado di integrare la produzione di energia rinnovabile con le attività agricole.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli intenti del presente studio fanno riferimento alle norme in vigore delle quali si citano di seguito le principali:

1. **Decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387** recante «attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità» con particolare riferimento **all'articolo 12** (razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative), comma 7 del D. Lgs. n. 387/2003 il quale stabilisce che *«gli impianti di produzione di energia elettrica [...] possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14»*;
2. Decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, con particolare riferimento all'articolo 31 "Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici" il quale al comma 5 modifica il decreto legge 24 gennaio 2012 comma 1 come segue *«Il comma 1 non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, **comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione**. L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1 -quater è inoltre subordinato alla contestuale*

realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate»;

3. **Legge 29 luglio 2021, n. 108** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;
4. **Linee guida in materia di impianti agrivoltaici** giugno 2022 (prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA e composta da CREA, GSE, ENEA e RSE)
5. **Direttiva Nitrati** che individua la direttiva comunitaria 91/676/CEE. La direttiva è stata recepita dalla successiva normativa italiana tramite il decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e il decreto ministeriale 7 aprile 2006. Deliberazione Regione Lazio ZVN n° 25 30.01.2020;
6. legge Regionale n. 22 del 7 agosto 2009. In via sintetica la norma dispone che sull'intero territorio Regionale è consentita l'installazione di impianti fotovoltaici a terra fino al raggiungimento della potenza complessiva di 500 MW;
7. il Piano Energetico Ambientale Regionale, approvato con D.C.R. n. 133/ 2017 nelle "Proposte di Linee Guida per il corretto inserimento degli impianti fotovoltaici in Molise" che in via sintetica prevede, tra i vari punti, l'esclusione totale dell'installazione a terra di impianti fotovoltaici, salvo casi specifici quali aree abbandonate o dismesse (cave, discariche, ecc....).

2-INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOGRAFIA FISICA

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico è situata nei Comuni di Rotello e Montelongo in provincia di Campobasso. Il comune di Rotello è situato a 360,00 m s.l.m. e sorge su una delle ultime colline prima della costa molisana estendendosi su una superficie di 70,75 km². L'antico nome del paese, "Loritello" deriva da "*Lauritellus*" ossia terra di alloro, e fornisce di già una utile ed importante informazione per l'inquadramento fitosociologico. In epoca Normanna divenne Contea con confini molto eterogenei e variabili. Soppressa definitivamente nel 1220 da Federico II di Svevia venne suddivisa in vari feudi tra i quali quello dell'attiguo Montelongo. La popolazione locale, seppure in calo rispetto agli anni '50 del secolo scorso, ha subito un minor calo demografico rispetto al limitrofo comune di Montelongo raggiungendo nel 2020 a 1.133 residenti

Il comune di Montelongo è un piccolo centro situato sulle prime colline che guardano verso l'Adriatico a 592,00 m s.l.m. con una superficie di 12,76 Km². La popolazione locale ha subito un importante calo demografico a partire dagli anni '50 dello scorso secolo fino a raggiungere nel 2020 i 325 residenti. La matrice agricola del sito risale all'epoca Romana e si consolida nell'alto medioevo con lo sviluppo di una grangia benedettina¹ sui possedimenti e rustici di una villa di periodo romano che garantì la presenza e la relativa sicurezza di coloni longobardi e bizantini permettendo che fondassero casali i cui toponimi si ricordano ancora oggi: "Femmina morta" (l'attuale Caracciolo), di Ceppito" (ai confini con l'agro di Rotello), di "S. Maria di Staccione", di "Civitella" e quello di "Montelongo". L'inurbamento delle popolazioni contadine e il perfezionarono il sistema feudale trasformano successivamente il Castro di Montelongo, in un piccolo centro urbano che raccolse le popolazioni contadine in quarti circondati da mura. Lo sviluppo demografico spinse i cittadini fuori dalle mura, formando nuovi quartieri. Nel 1700 la fisionomia urbana di Montelongo risultò divisa in tre contrade: la Terra, la Costa e la Croce spesso in conflitto per insanate divergenze etnico-religiose (latini – bizantini – spagnoli – schiavoni). Tra il 1800 e il 1900, lungo l'attuale strada provinciale si svilupparono altre due contrade: Fontanelle e Via Roma.

¹ Comunità agraria benedettina fondata su un'organizzazione economica ed amministrativa propria.

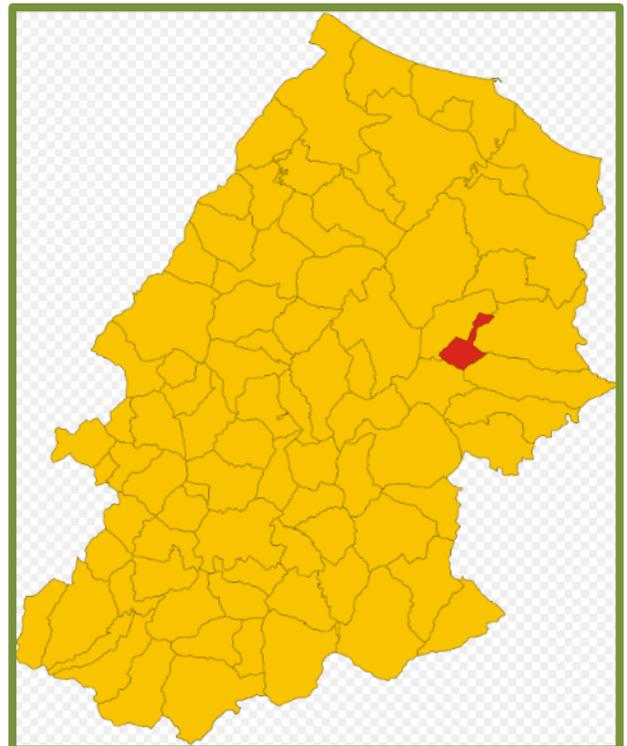
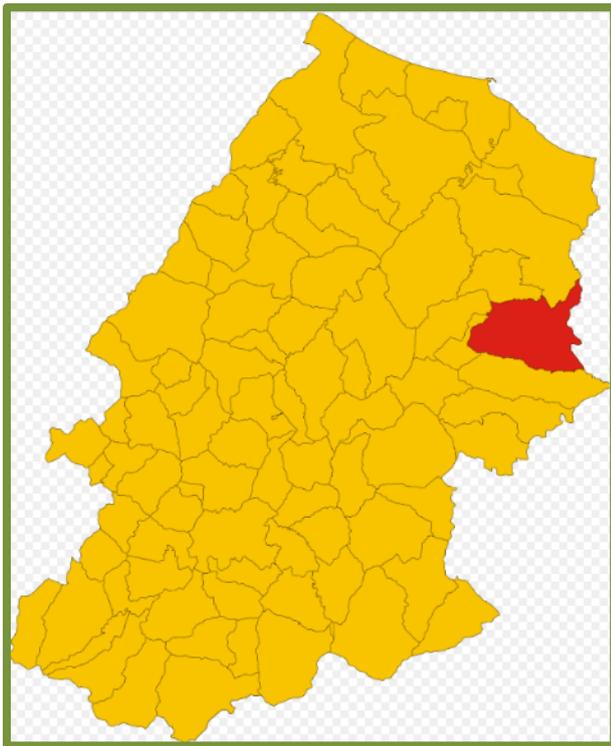


Fig.1 posizione dei Comuni di Rotello e Montelungo all'interno della provincia di Campobasso. Fonte Wikipedia.

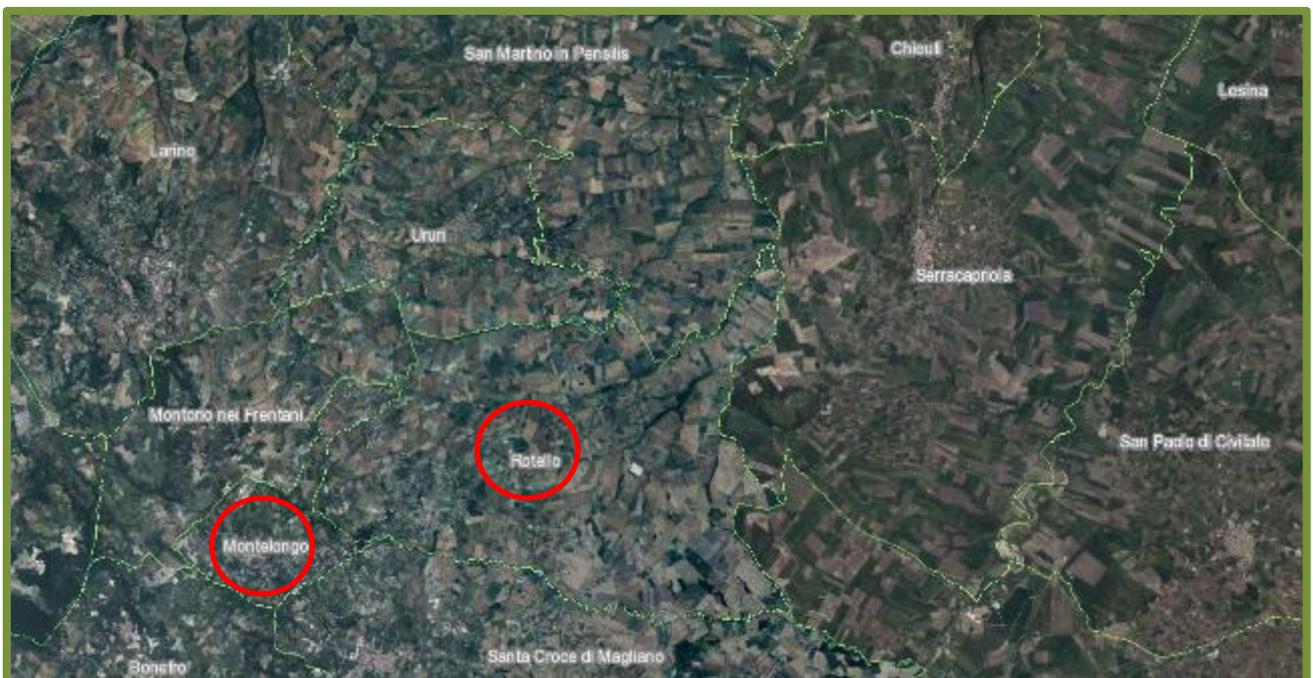


Fig. 2 Inquadramento d'area. Fonte Geoportale nazionale



Fig. 3 Sovrapposizione lotti intervento con ortofoto. Fonte Google Earth.

I lotti sui quali si vuole realizzare l'impianto agrivoltaico sono gli appezzamenti agricoli visibili nella figura 3 e sono riportati con perimetro verde.

ASPETTI GEOLOGICI, GEOLITOLOGICI E PEDOLOGICI

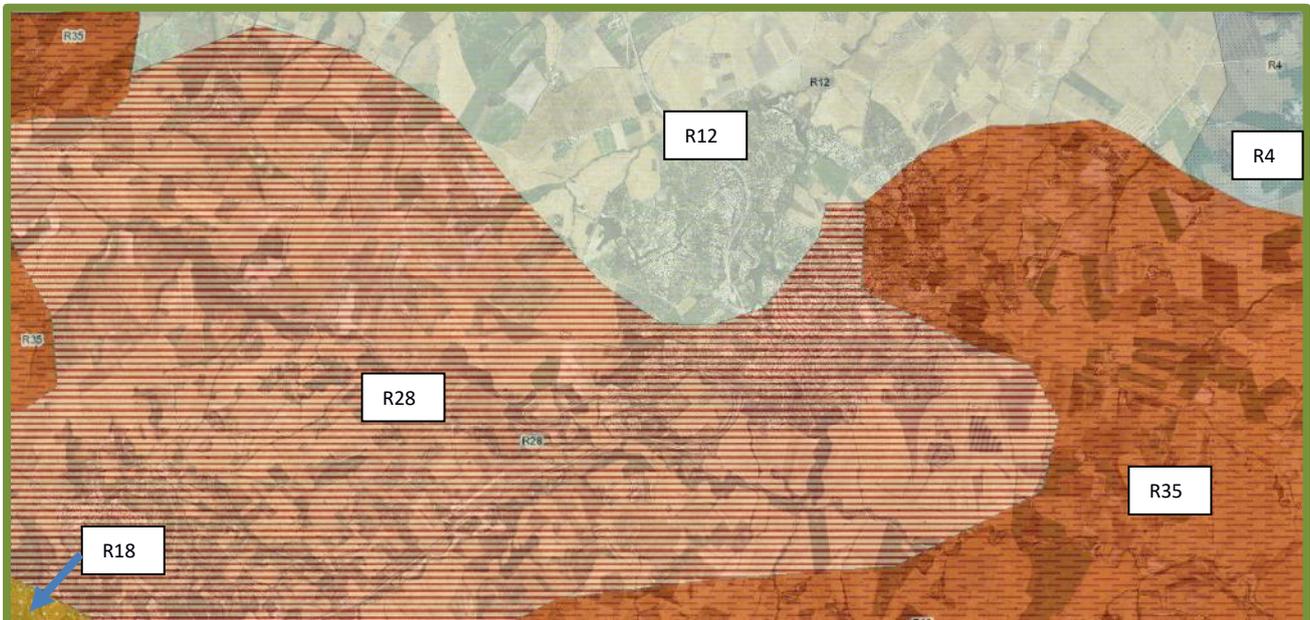


Fig. 4 Sovrapposizione carta geologica ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni geologiche:

R4: aree detritiche di origine fluviolacustre/fluvioglaciale d'epoca pleistocenica.

R12: aree argillose d'origine pleistocenica e pliocenica.

R18: arenarie e argille d'origine miocenica.

R35: aree argillose e argillose calcaree torbiditiche d'origine paleogenica.

R28: aree calcareo marnose torbiditiche d'origine miocenica.



Fig. 5 Sovrapposizione carta geolitologica ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni geolitologiche.

Campitura gialla: aree flyschoidi².

Campitura viola: aree alluvionali e terreni misti.

Campitura marrone: aree argillose.

Campitura grigia: Arenarie



Fig. 6 Sovrapposizione carta ecopedologica ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

² Dal punto di vista litologico, flysch indica una successione continuamente ripetuta di due o più tipi litologici, come arenarie, silt e argilliti, oppure arenarie e marne, o ancora calcari e argille anche originatesi da torbide e che tendono a scivolare su sé stesse in quanto costituite elementi di diversa natura.

Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni ecopedologiche.

Campitura ocra: rilievi collinari appenninici prevalentemente marnosi a clima mediterraneo montano.

Campitura azzurra retinata: pianure a terrazzi fluvio alluvionali a clima da mediterraneo a sub-tropicale

Campitura verde retinata: colline prealpine prevalentemente argillose e argillose marnose con clima da mediterraneo oceanico/sub oceanico parzialmente montano.



Fig. 7 Sovrapposizione carta Regioni pedologiche ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni pedologiche.

Campitura rossa: colline dell'Italia centro-meridionale su sedimenti pliocenici e pleistocenici.

Campitura azzurra: rilievi appenninici e antiappenninici dell'Italia centro-meridionale su rocce sedimentarie.



Fig. 8 Sovrapposizione carta catalogo frane e ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

Seppur di non stretta pertinenza agronomica è opportuno evidenziare il rapporto tra il territorio rotelliano e possibili eventi franosi, ciò al fine di poter valutare, in fase di progetto esecutivo, sia le modalità di installazione degli impianti fotovoltaici che gli indirizzi produttivi più consoni e le relative sistemazioni idraulico agrarie per la coltivazione dei fondi. Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni.

Campitura bianca puntinata: aree soggette a franosità diffusa.

Campitura verde: aree soggette a fenomeni di colamento lento.

Campitura gialla: aree soggette a scivolamento rotazionale traslativo.

Campitura marrone: aree soggette a fenomeni franosi di natura complessa.

Campitura rossa: aree soggette fenomeni franosi di crollo o ribaltamento.



Fig. 9 Sovrapposizione carta catalogo frane puntuali e ortofoto. Fonte Geoportale nazionale.

Nell'ambito operativo si sono verificati eventi franosi individuati con il punto rosso.

INQUADRAMENTO CATASTALE

Catastalmente le aree in cui si prevede di realizzare l'impianto agrivoltaico ricadono all'interno dei fogli n° 3 del N.C.T. Comune di Montebello (CB), fogli n° 21,22,23,24,25,27,32,33,38,39 del N.C.T. del Comune di Rotello (CB) per una superficie complessiva di 132,34 Ha.

PIANO PARTICELLARE - ROTELLO (CB) MOLISE - 60 MW					
DATI CATASTALI					
LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
1	ROTELLO	21	53	17.940,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	52	8.990,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	22	18	33.130,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	12	113.630,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	77	640,00	ENTE URBANO
1	ROTELLO	21	78	1.710,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	5	68.631,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	5	549,00	ULIVETO
1	ROTELLO	21	7	3.550,00	ULIVETO VIGNETO
1	ROTELLO	21	8	876,00	SEMINATIVO
1	ROTELLO	21	8	234,00	ULIVETO
1	ROTELLO	21	1	6.080,00	SEMINATIVO
				255.960,00	
LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
2A	ROTELLO	21	32	4.090,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	34	5.920,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	35	8.950,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	36	6.964,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	36	726,00	PASCOLO
2A	ROTELLO	21	37	8.460,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	38	17.040,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	39	30.510,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	60	17.510,00	SEMINATIVO
2A	ROTELLO	21	33	4.040,00	SEMINATIVO
				104.210,00	
LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
2B	ROTELLO	32	17	71.270,00	SEMINATIVO
2B	ROTELLO	32	10	4.870,00	SEMINATIVO
2B	ROTELLO	32	10	660,00	PASCOLO
2B	ROTELLO	32	12	5.520,00	SEMINATIVO
2B	ROTELLO	32	22	10.860,00	SEMINATIVO
				93.180,00	

LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
3	ROTELLO	32	37	32.760,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	32	38	1.550,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	32	39	31.189,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	32	39	481,00	PASCOLO
3	ROTELLO	32	106	5.384,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	32	106	376,00	PASCOLO
3	ROTELLO	33	30	27.930,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	33	31	27.490,00	SEMINATIVO
3	ROTELLO	33	176	28.770,00	SEMINATIVO

155.930,00

LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
4	MONTELONGO	3	65	67.067,00	SEMINATIVO
4	MONTELONGO	3	65	1.353,00	PASCOLO ARBORATO
4	MONTELONGO	3	66	3.180,00	SEMINATIVO
4	MONTELONGO	3	106	19.360,00	SEMINATIVO
4	MONTELONGO	3	85	1.700,00	SEMINATIVO
4	MONTELONGO	3	85	1.730,00	PASCOLO

94.390,00

LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
5	ROTELLO	24	18	43.637,00	SEMINATIVO
5	ROTELLO	24	18	73,00	ULIVETO
5	ROTELLO	24	37	14.480,00	SEMINATIVO
5	ROTELLO	24	58	43.710,00	SEMINATIVO
5	ROTELLO	24	59	14.300,00	SEMINATIVO
5	ROTELLO	24	14	23.580,00	SEMINATIVO
5	ROTELLO	24	35	6.550,00	SEMINATIVO

146.330,00

LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
6	ROTELLO	25	44	28.560,00	SEMINATIVO
6	ROTELLO	25	48	49.280,00	SEMINATIVO
6	ROTELLO	25	49	3.600,00	SEMINATIVO
6	ROTELLO	25	70	12.100,00	SEMINATIVO

93.540,00

LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
7	ROTELLO	25	56	21.804,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	56	406,00	ULIVETO
7	ROTELLO	25	47	6.900,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	58	10.190,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	66	12.350,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	68	2.758,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	68	382,00	ULIVETO
7	ROTELLO	25	73	2.761,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	73	189,00	ULIVETO
7	ROTELLO	25	55	19.980,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	3	8.370,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	25	53	16.810,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	27	8	11.380,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	27	18	19.120,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	27	9	21.980,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	38	5	600,00	SEMINATIVO
7	ROTELLO	38	5	80,00	SEMINATIVO ARBOR
7	ROTELLO	38	1	16.230,00	SEMINATIVO
				172.290,00	
LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
8	ROTELLO	23	52	35.020,00	SEMINATIVO
8	ROTELLO	23	178	33.400,00	SEMINATIVO
8	ROTELLO	23	179	12.040,00	SEMINATIVO
				80.460,00	
LOTTO n°	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (m²)	COLTURA ACCERTATA
9	ROTELLO	39	1	26.330,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	2	4.200,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	2	1.080,00	BOSCO CEDUO
9	ROTELLO	39	12	17.890,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	13	11.160,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	48	1.108,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	48	492,00	PASCOLO
9	ROTELLO	39	53	1.896,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	53	3.384,00	PASCOLO
9	ROTELLO	39	81	53.330,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	85	2.470,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	86	1.210,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	88	2.240,00	SEMINATIVO
9	ROTELLO	39	92	300,00	SEMINATIVO
				127.090,00	

INQUADRAMENTO CLIMATICO E FITOCLIMATICO

Rotello:

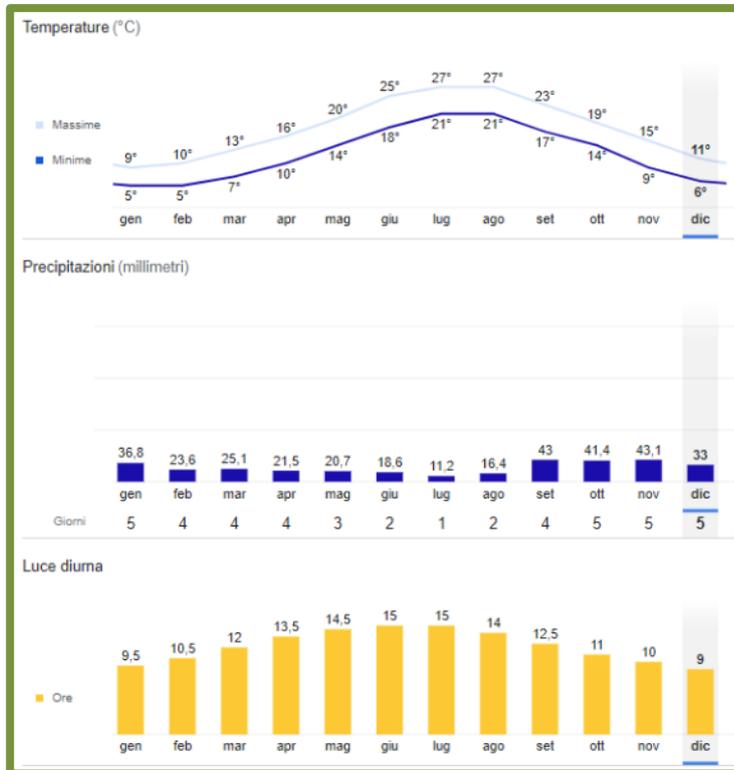
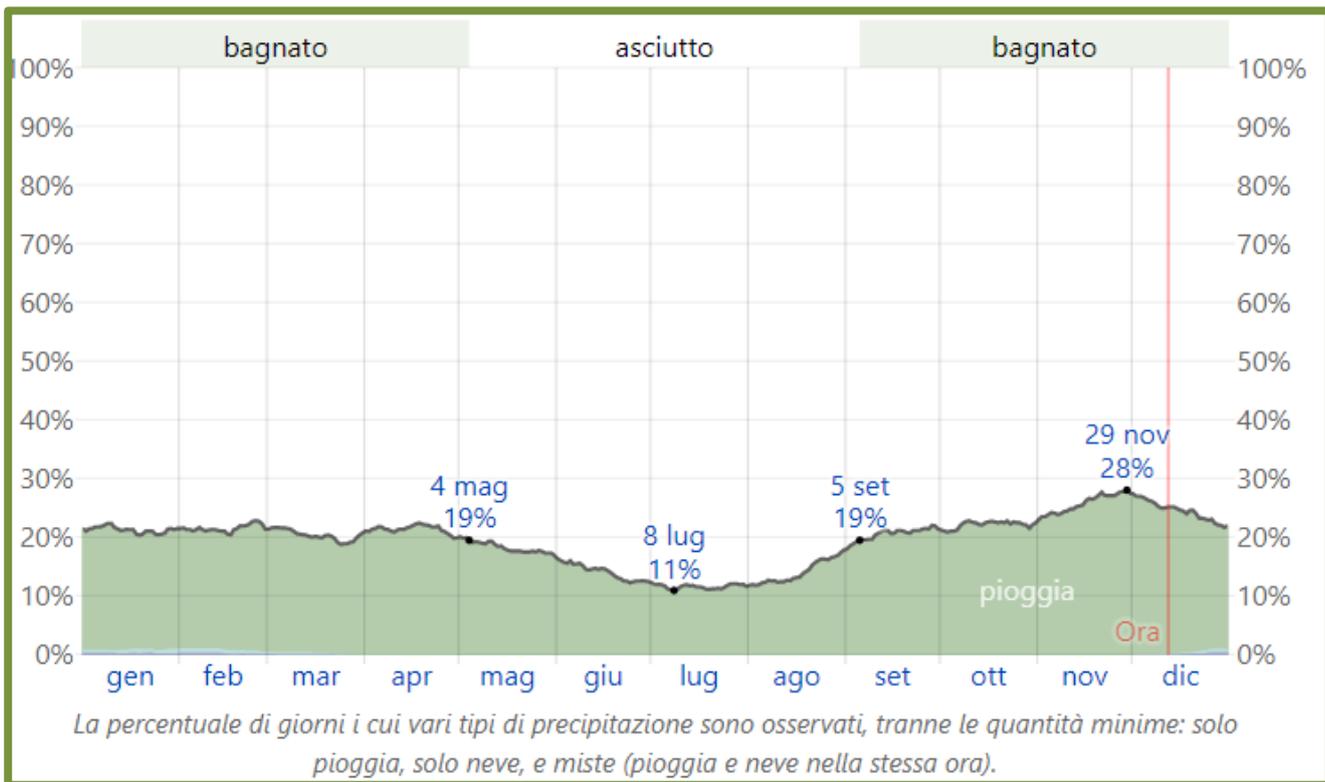
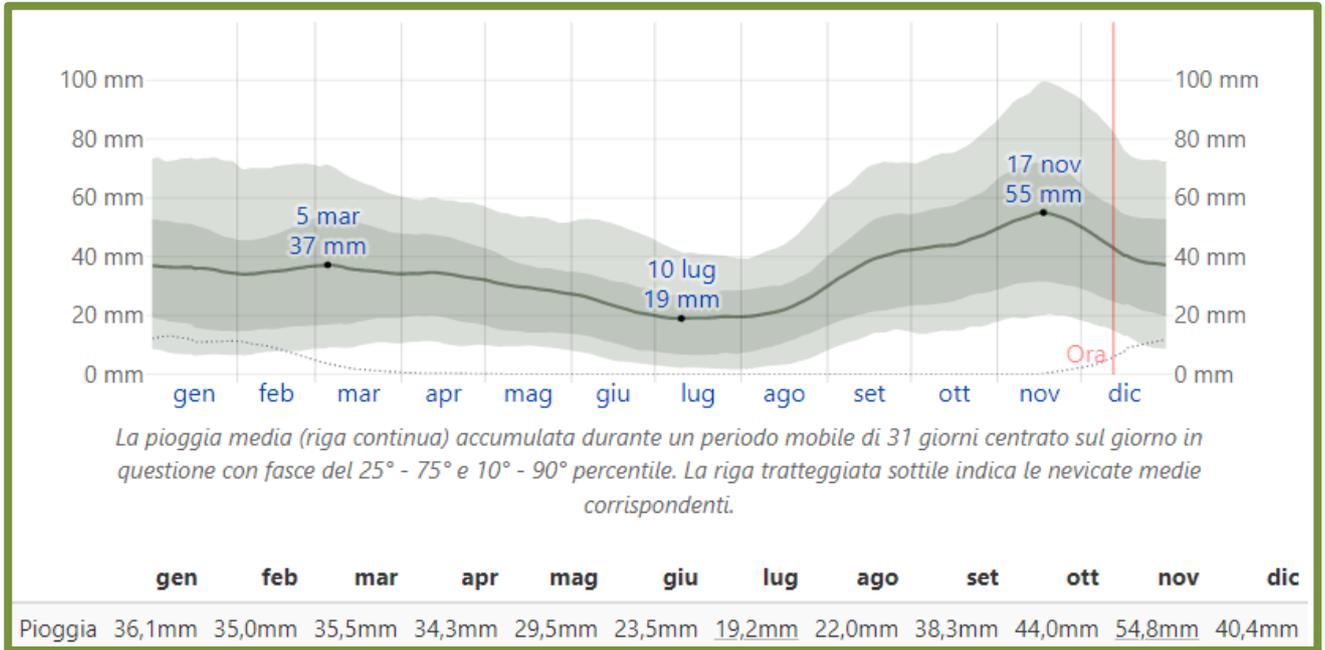


Fig. 10 dati medi temperatura, precipitazioni, illuminazione naturale. Fonte NOAA.

Rotello ha un clima mediterraneo caratterizzato da una stagione calda generalmente dal 15/06 al 11/09, con una temperatura giornaliera massima oltre 25 °C. Il mese più caldo dell'anno a Rotello è luglio con una temperatura media massima di 28 e minima di 21 °C. La stagione fresca dura circa 4 mesi, dal 23/11 al 22/3, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 13 °C. Il mese più freddo dell'anno è febbraio, con una temperatura media massima di 10°C e minima di 4 °C. Dal punto di vista pluviometrico La stagione più piovosa dura circa 8 mesi, dal 5/11 al 4/5, con una probabilità di circa il 20% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi è novembre, con in media 7/8 giorni con almeno 1 millimetro di precipitazioni. Asciutto il periodo estivo dal 4/5 al 5/9 caratterizzato da scarsissime precipitazioni con il meso di luglio secco e con in media di 3/6 giorni di pioggia con almeno 1 mm.



Giorni di	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Pioggia	6,3gg	5,7gg	6,2gg	6,4gg	5,6gg	4,2gg	3,6gg	4,4gg	6,2gg	6,9gg	7,8gg	7,4gg
Misto	0,2gg	0,2gg	0,1gg	0,0gg	0,1gg							
Neve	0,1gg	0,1gg	0,0gg	0,1gg								
Qualsiasi	6,6gg	6,0gg	6,3gg	6,4gg	5,6gg	4,2gg	3,6gg	4,4gg	6,2gg	6,9gg	7,8gg	7,5gg

Fig. 11,12,13 precipitazioni mensili medie e probabilità di pioggia espressa in giorni. Fonte NOAA.

Montelungo:

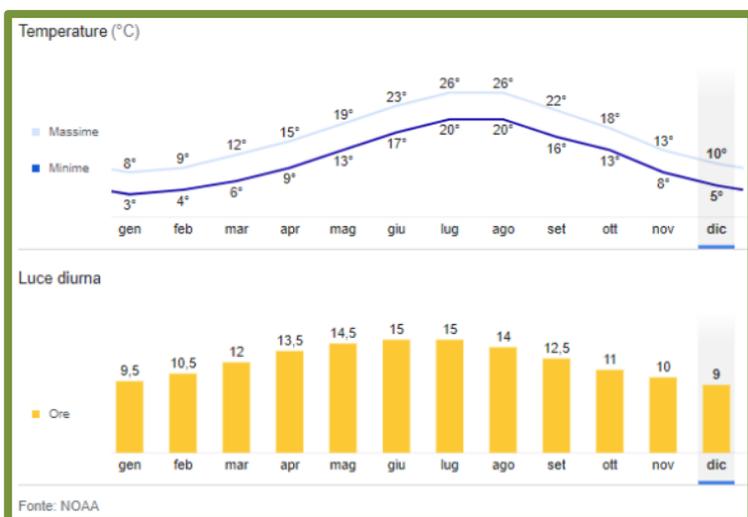
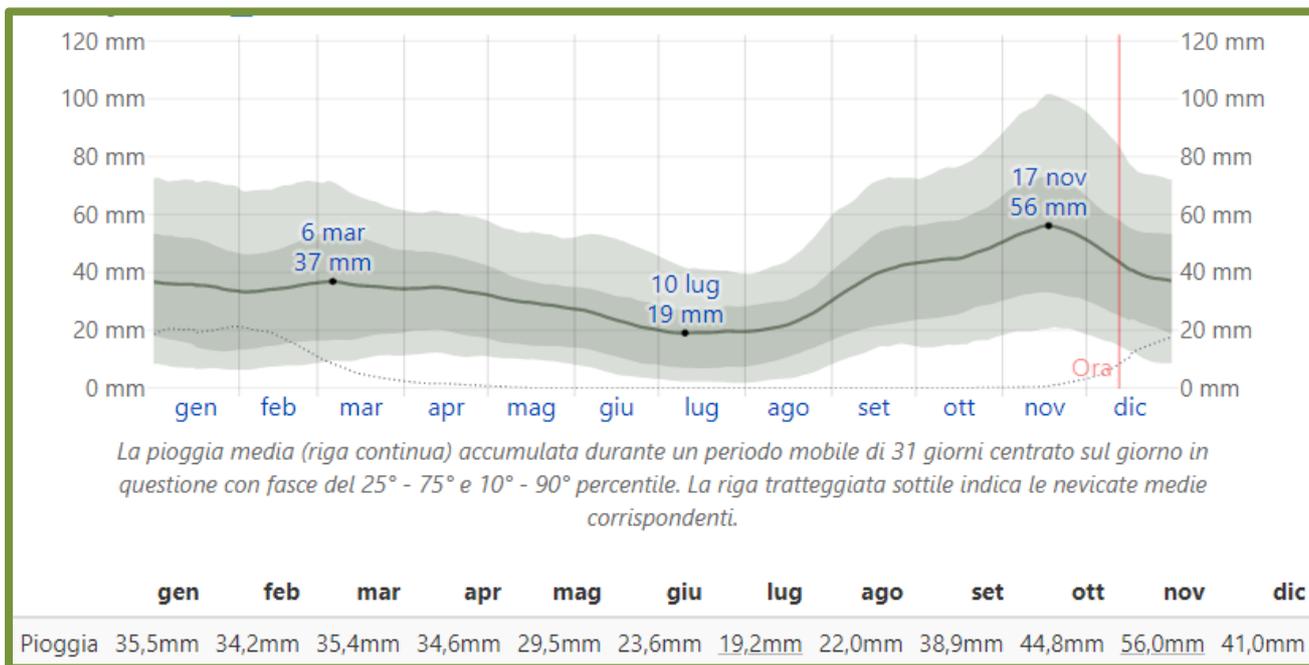


Fig. 14 dati medi temperatura, precipitazioni, illuminazione naturale. Fonte NOAA.

Montelungo ha un clima mediterraneo caratterizzato da una stagione calda generalmente dal 14/06 al 10/09, con una temperatura giornaliera massima oltre 24 °C. Il mese più caldo dell'anno a Montelungo è luglio con una temperatura media massima di 27 e minima di 20 °C. La stagione fresca dura circa 4 mesi, dal 22 novembre al 22 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 12 °C. Il mese più freddo dell'anno a è febbraio, con una temperatura media massima di 9°C e minima di 4 °C. Dal punto di vista pluviometrico la stagione più piovosa dura circa 8 mesi, dal 6 /11 al 4 /5, con una probabilità di circa il 20% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi è novembre, con in media 7/9 giorni con almeno 1 millimetro di precipitazioni.

Asciutto il periodo estivo dal 4/5 al 6/9 caratterizzato da scarsissime precipitazioni con il meso di luglio secco e con in media di 3/6 giorni di pioggia con almeno 1 mm.



Giorni di	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Pioggia	6,0gg	5,5gg	6,2gg	6,4gg	5,7gg	4,3gg	3,6gg	4,4gg	6,3gg	7,0gg	7,9gg	7,2gg
Misto	0,4gg	0,3gg	0,2gg	0,0gg	0,2gg							
Neve	0,2gg	0,2gg	0,1gg	0,0gg	0,1gg							
Qualsiasi	6,5gg	6,0gg	6,4gg	6,5gg	5,7gg	4,3gg	3,6gg	4,4gg	6,3gg	7,0gg	7,9gg	7,6gg

Fig. 15,16,17 precipitazioni mensili medie e probabilità di pioggia espressa in giorni. Fonte NOAA.

Quando si parla di classificazioni climatiche e fitoclimatiche bisogna effettuare un distinguo riguardo al processo o metodo:

- **Processo deduttivo:** si basa su limiti fisici per tipi o gruppi di climi di cui viene ricercata in seguito la distribuzione e diffusione;
- **Metodo induttivo:** partendo da zone di vegetazione geograficamente delimitate si cerca di stabilire le caratteristiche dei climi dominanti; in questo caso non è facile valutare le conseguenze delle oscillazioni climatiche del passato e le attuali influenze di ordine non climatico sulla delimitazione delle zone vegetali ma il sistema induttivo è sicuramente più efficace per la fitoclimatologia ecologica.

Al primo tipo appartengono le classificazioni di Köppen (1900), mentre le classificazioni di Mayr-Pavari (1916) sono classificazioni elaborate a fini specifici di fitogeografia e di acclimatazione forestale e appartengono dunque alla seconda tipologia.

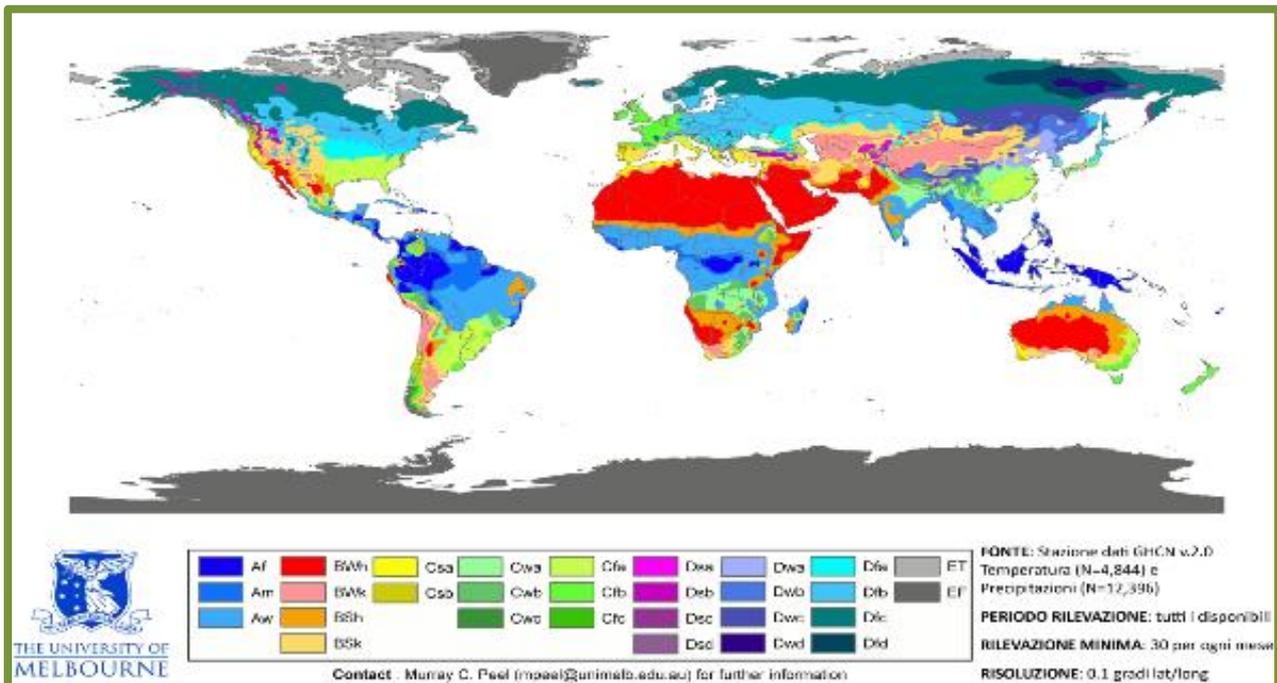


Fig. 18 Classificazione climatica mondiale secondo il sistema Köppen. Fonte Università di Melbourne.

Classificazione italiana di Köppen:



Fig. 19 Classificazione climatica del territorio italiano secondo il sistema Köppen, in rosso l'area d'interesse.

Classificazione in zone fitoclimatiche secondo Pavari:

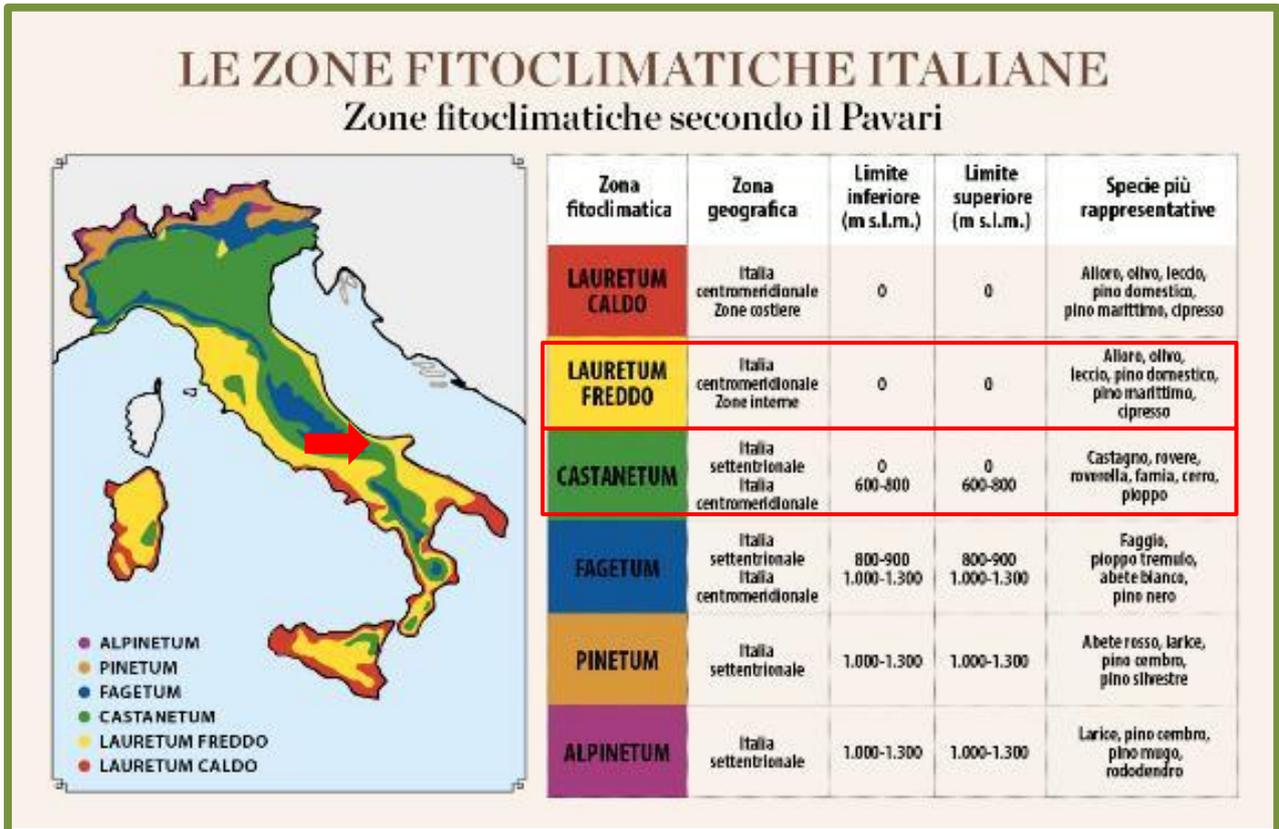


Fig. 20 Classificazione fitoclimatica del territorio italiano secondo il sistema Pavari, in rosso l'area d'interesse.

Com'è possibile vedere nelle precedenti figure, l'area di interesse rientra quindi nella zona fitoclimatica definita "*Lauretum freddo*" con probabili associazioni vegetali tipiche del "*Castanetum*" soprattutto a quote più elevate e pertanto riconducibili agli interventi ricadenti nel comune di Montelongo. Di seguito viene descritta questa zona fitoclimatica e la relativa sottozona: Il *Lauretum* è la zona fitoclimatica che prende il nome dal *Laurus nobilis* (alloro) e rimanda all' antico toponimo romano *Lauritellus* del paese di Rotello. Il suo areale si estende dalle zone costiere fino ad ambienti collinari con un'altitudine massima che diminuisce all'aumentare della latitudine. Il *Lauretum* si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l'eccezione di alcuni microambienti lacustri del nord Italia, è presente solo nell'Italia peninsulare e insulare. Si suddivide in tre sottozone *Lauretum caldo*, *Lauretum delle aree collinari* e *Lauretum freddo* in base alla piovosità e alla temperatura.

 <p>Lauretum</p>	Parametri climatici		Sottozone			
			Calda	Media	Fredda	
	Temperatura media	dell'anno	15-23 °C	14-18 °C	12-17 °C	
		del mese più freddo	> 7 °C	> 5 °C	> 3 °C	
dei minimi		> -4 °C	> -7 °C	> -9 °C		

Fig. 21 Suddivisione in zone del *Lauretum*, in rosso l'area d'interesse.

L'area di interesse rientra a far parte del "***Lauretum delle aree collinari***" di seguito descritto: Si tratta di una fascia intermedia, tra il *Lauretum caldo* e le zone montuose appenniniche più interne. Questa fascia si spinge anche 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. Fra le sottozone delle aree collinari e del *Lauretum freddo* non ci sono sostanziali differenze nella composizione qualitativa della vegetazione. In generale si riscontra nel primo areale un periodo di siccità estiva più marcato. Sul versante adriatico si estende nelle regioni prossime alla costa dalla Romagna al Molise per poi distribuirsi su una fascia più larga in Puglia e Basilicata. I limiti altitudinali di queste sottozone sono strettamente legati alla latitudine. In molte aree il *Lauretum collinare* si alterna con il *Castanetum* secondo la morfologia del territorio. Sotto l'aspetto climatico queste zone sono caratterizzate da temperature mediamente più basse rispetto alla sottozona calda, con una maggiore frequenza degli abbassamenti termici nei mesi più freddi. Le specie non

differiscono da quelle del *Lauretum* caldo, tuttavia le temperature più basse consentono l'infiltrazione di specie termomesofile, tipiche del *Castanetum* caldo. La vegetazione tipica è quella della macchia mediterranea e della foresta mediterranea sempreverde, con infiltrazioni dell'*Oleo-ceratonion*³ nelle aree più secche e della foresta mediterranea decidua in quelle più fredde e umide.

Fra le piante arboree queste sottozone ospitano:

- **Angiosperme:** leccio, sughera, cerro, roverella, carpino, frassini, olmi, noce, salici, aceri, ontano, con gli ultimi tre in prossimità di invasi anche a carattere ruscellare e depressioni umide.
- **Gimnosperme:** pino domestico, pino marittimo, pino d'Aleppo, ginepri, cipressi.

Per quanto riguarda l'agricoltura, l'agrumicoltura si fa sporadica e l'olivicoltura, molto frequente, si caratterizza anche per possibili danni da gelate. **La vite trova in queste sottozone condizioni ideali per espletare il massimo rendimento in quantità e qualità come pure altri fruttiferi quali pero, melo, ciliegio, ecc...**



Fig. 22 Carta fitoclimatica. Fonte Geoportale nazionale.

Nell'ambito operativo sono state identificate le seguenti classificazioni.

Campitura ocra: clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico, dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido).

Campitura blu: clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido).

³ Trattasi di associazione vegetazionale xerica caratterizzata dalla presenza di olivo e carrubo oltre a macchie di leccio e alaterno.

Campitura verde: Clima temperato oceanico-semicontinentale localizzato nelle pianure alluvionali del medio Adriatico, sui primi rilievi di media altitudine del basso Adriatico, nelle vallate interne dell'Italia centro-settentrionale ed in Sardegna (mesotemperato umido/subumido).

VEGETAZIONE POTENZIALE

La formazione fitosociologica più evoluta, assai diversa dalla vegetazione originaria, è la boscaglia o macchia mediterranea che è caratterizzata da oleastri (*Olea europaea* var. *oleaster*) e (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e, nel nostro contesto, da carrubi (*Ceratonia siliqua*), accompagnati da Mirto (*Mirtus communis*), Alaterno, (*Rhamnus alaternus*), Euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*), ecc... La macchia si caratterizza dal predominio della vegetazione arbustiva sclerofila con una altezza media di circa 3,00 m a costituire un intreccio denso che impedisce lo sviluppo della vegetazione erbacea. Talvolta, in prossimità di radure, spiccano alberi di leccio e corbezzolo. Tale associazione negli ambiti più settentrionali e litoranei si declina nell'*oleo-lentiscetum* mentre in contesti più termofili e aridi si palesa per l'appunto in modo più significativo il Carrubo. Nelle campagne, in contesi abbandonati dalla coltivazione; l'oleastro, forse il frutto dell'inselvaticamento di antichi (*Olea europaea* var. *sativa*), è una specie rappresentativa della macchia in associazione con il carrubo, specie diffusa fino ai 600 m s.l.m., che in passato era oggetto di coltivazione sui suoli marginali, aridi e poveri esclusi dalla coltivazione dell'olivo per la produzione di carrube per il foraggiamento del bestiame. Specie disseminate, aridoresistente, il carrubo è la specie arborea rappresentativa del *Ceratonietum*; altra formazione fitosociologica in associazione con la palma nana (*Chamerops humilis*) di contesti ancora più aridi e litoranei seppur negli ultimi anni in diffusione verso l'entroterra.

la macchia, ove ancora presente si distingue in una macchia foresta caratterizzata da complessi vegetali alti 4,00 -6,00 m con dominazione del leccio, corbezzolo, talora sughere con intrusione di cerro e roverella nei versanti umidi; e una macchia bassa, con altezza di 2,00 m con prevalenza di cisti, fillirea, ginestre e assenza degli esemplari arborei. La macchia foresta è una probabile evoluzione degli elceti per sfruttamento, è quindi un caso di macchia secondaria frutto di un processo evolutivo spesso di natura antropica che la può evolverla ulteriormente verso il garigheto (arbusteto degradato), il pascolo o molto più spesso il coltivo vitato e olivato. Nel presente conteso operativo è logico poter ritrovare alcune macchie ad alloro; macchie foreste dei contesti più freschi e umidi come i valloni, gli incisi e i pendii meno asciutti delle colline preappenniniche molisane. Trattasi comunque di formazione spazialmente limitate sia per la concorrenza dei coltivi arborati che per il progressivo inaridimento del contesto. In esse domina il *Laurus nobilis* sia in forma arbustiva che arborea con sviluppo alla base di pungitopo (*Ruscus aculeatus*) e edera (*Hedera helix*). In questa macchia foresta si trovano inclusioni tipiche del *Castanetum* con il quale condivide il limite superiore come il castagno, il nocciolo, l'orniello, la roverella.

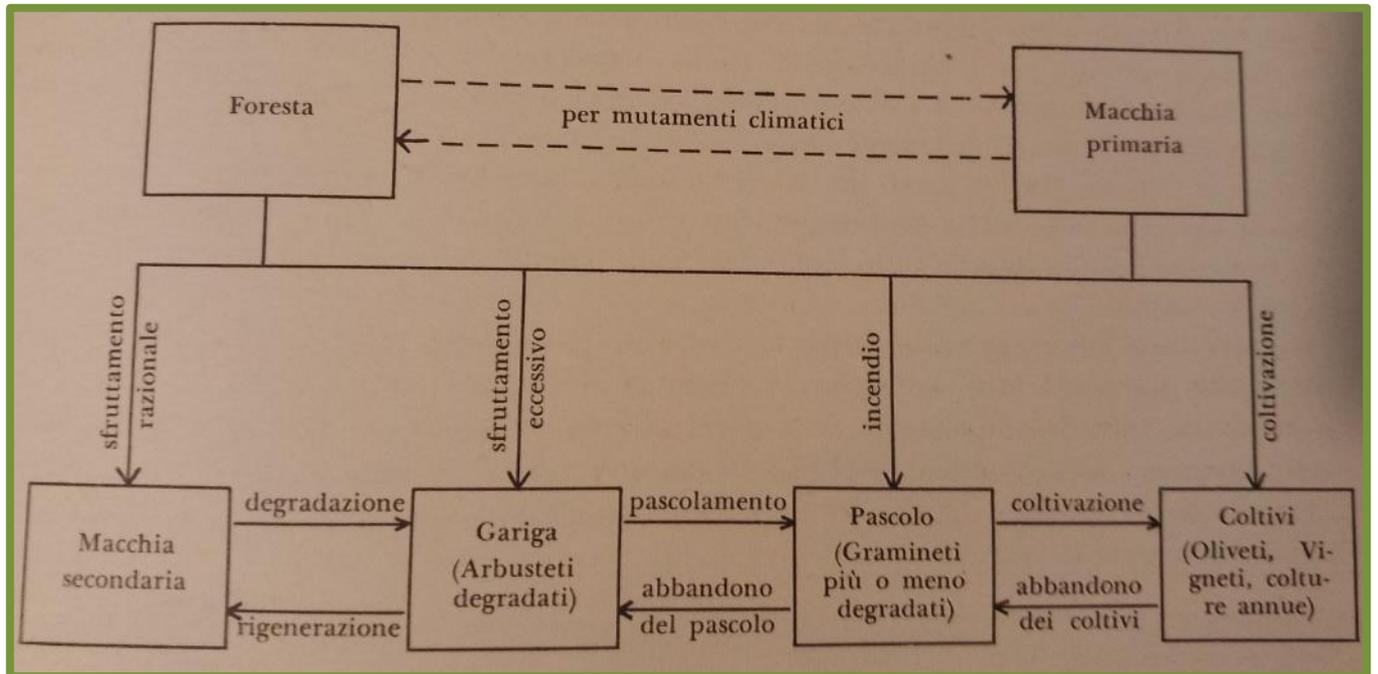


Fig. 23 processo evolutivo delle macchie mediterranee. Fonte Flora d'Italia.

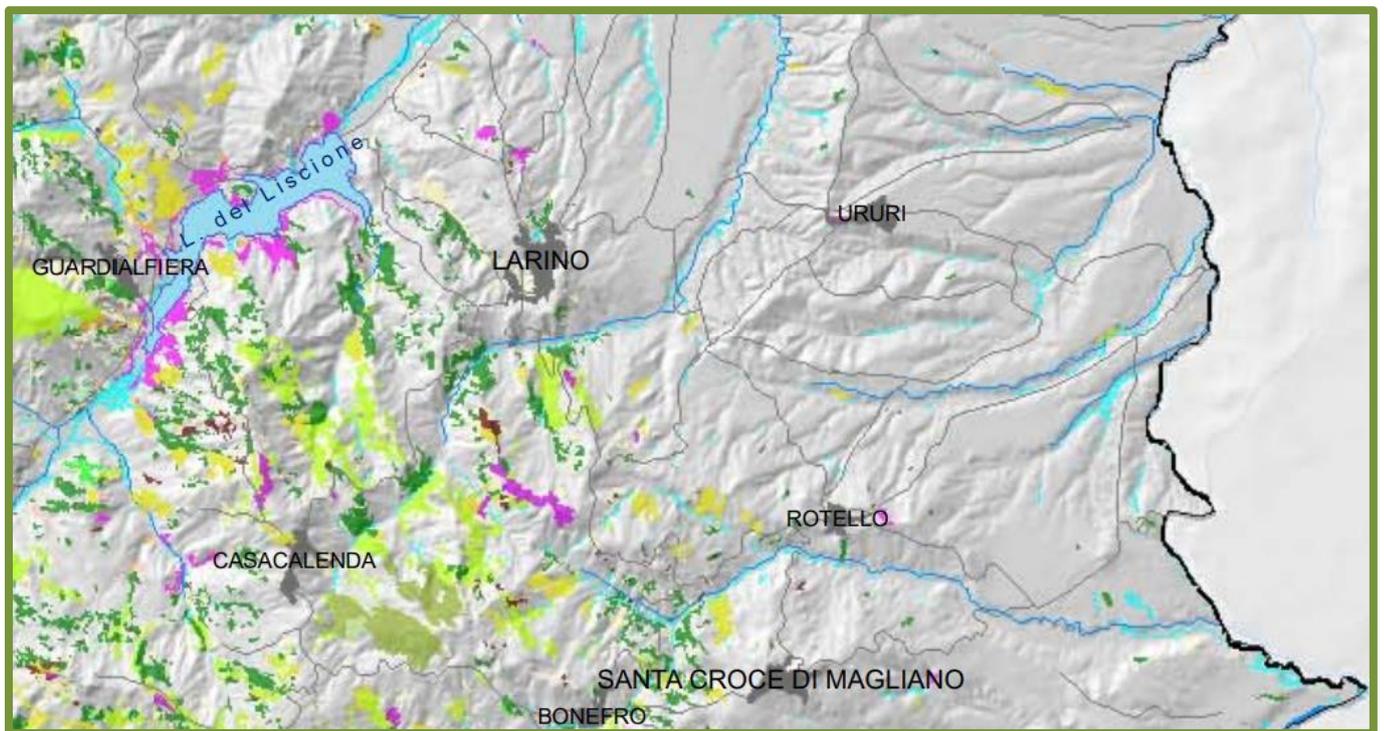


Fig. 24 Carta forestale Regione Molise su base tipologica.

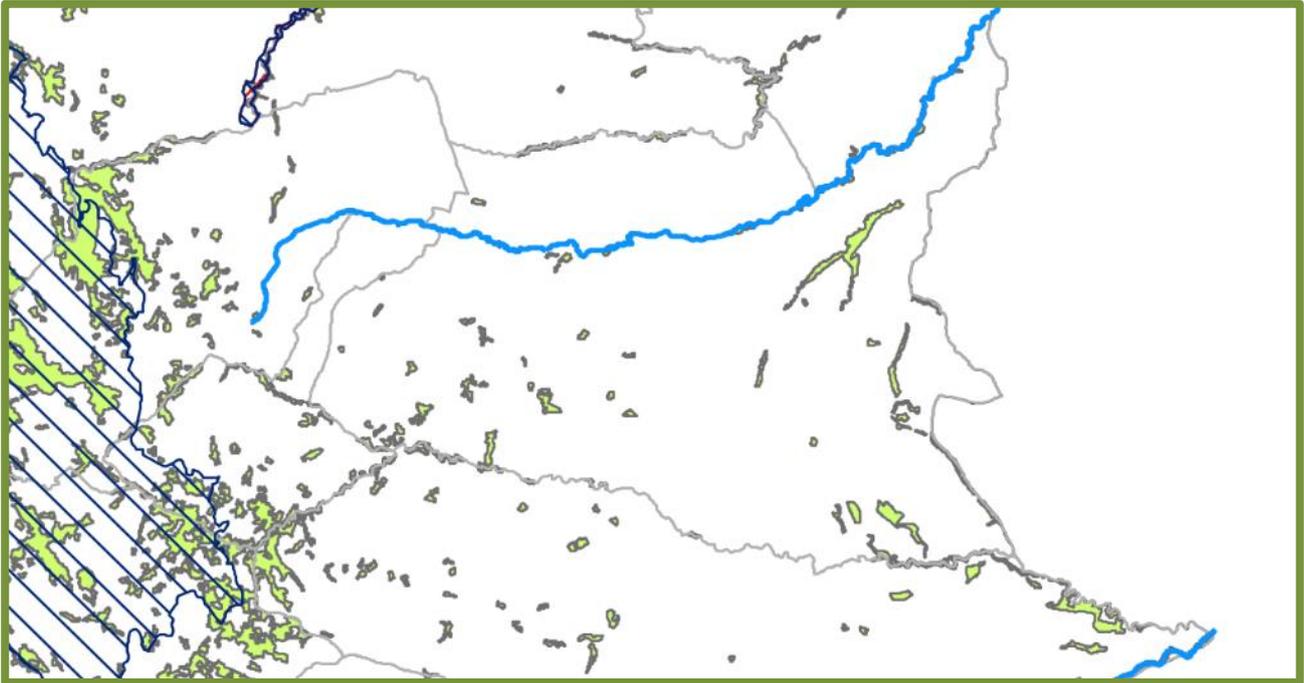


Fig. 25 sovrapposizione ZPS e formazioni forestali. Si noti che parte della ZPS (Campitura retinata) interessa parte del comune di Montelongo.

L'area d'intervento risulta sostanzialmente povera di boschi. Si segnala comunque la presenza di un bosco di conifere ad est del centro abitato e un bosco, Querceto mediterraneo con roverella a sud del medesimo, mentre in località cantalupo sorge il bosco ripariale con pioppi che è riserva naturale.

IDROGRAFIA

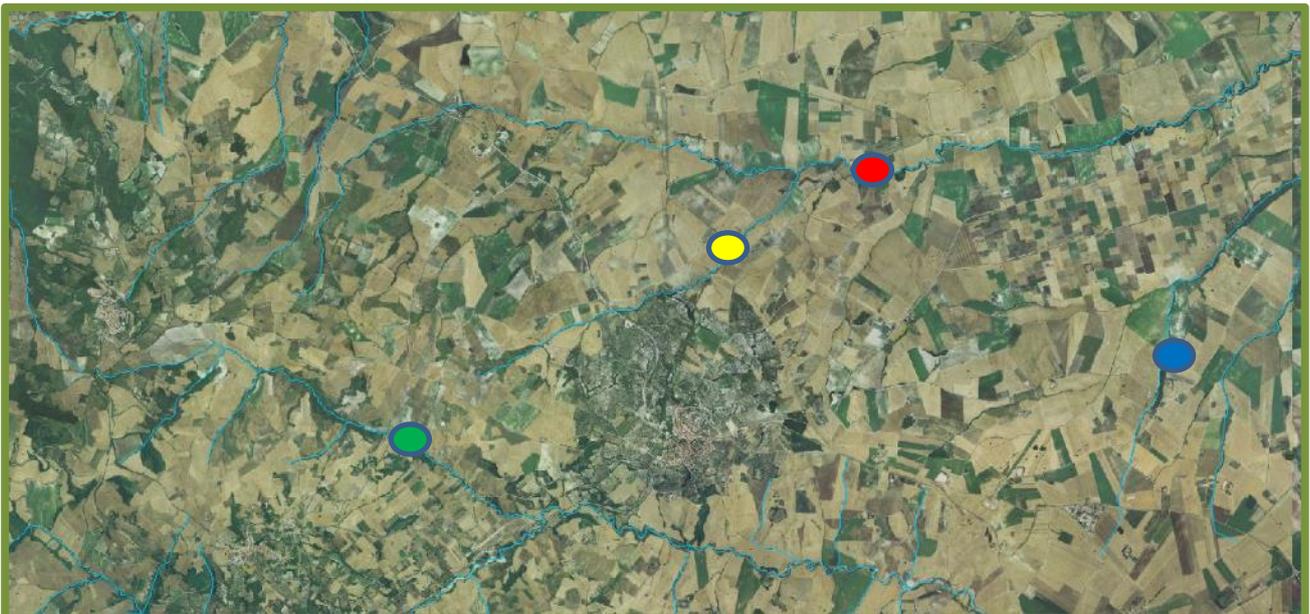


Fig. 26 Reticolo idrografico. Fonte Geoportale Nazionale.

Nel territorio d'interesse sono presenti diversi invasi: torrenti, valloni e fossi.

- **Tondo rosso:** torrente Saccione a nord del centro abitato del comune di Rotello: Nasce in una zona compresa tra Montelongo e Montorio nei Frentani ed è lungo circa 38,00 km. Alla sorgente raccoglie le acque di diversi piccoli affluenti, bagnando così nei suoi primi chilometri i territori Molisani di Montelongo, Rotello, per poi stabilizzarsi, nella zona pianeggiante più a valle, per un buon tratto, come confine tra il Molise e la Puglia. Tra le specie ittiche rilevate e che meritano di particolare protezione vi è l'alborella appenninica
- **Tondo giallo:** Vallone della terra affluente dx torrente Saccione.
- **Tondo verde:** torrente Tona.
- **Tondo blu:** torrente Mannara.

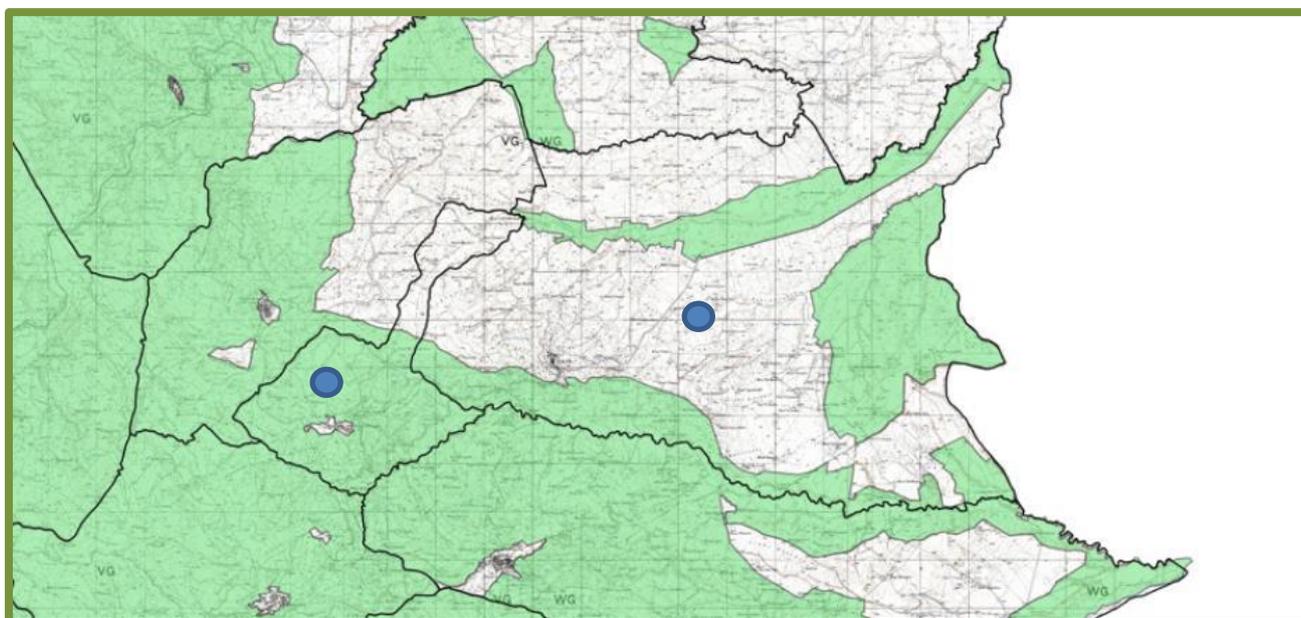


Fig. 27 Carta vincolo idrogeologico. Fonte Regione Molise.

CLASSIFICAZIONE DELLA CAPACITA' D'USO DEL SUOLO E DOTAZIONE ORGANICA



Fig. 28 Carta della capacità d'uso dei suoli. Fonte Piano foresta Regione Molise.

Questa carta viene anche chiamata Land Capability Classification (LCC) e raggruppa i suoli in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità. La classificazione della Capacità d'Uso dei prevede otto classi, ordinate per livelli crescenti di limitazioni ed indicate utilizzando la simbologia dei numeri romani. Com'è possibile vedere nell'area d'interesse sono presenti diverse categorie:

Classe II campitura marrone: suoli che presentano alcune limitazioni che riducono la scelta delle colture possibili o che richiedono l'adozione di moderate pratiche di conservazione.

Classe III campitura ocra: suoli che presentano limitazioni che riducono sensibilmente la scelta delle possibili colture o che richiedono delle pratiche speciali di conservazione o di entrambi.

Classe V campitura rosa: suoli che non presentano rischi di erosione, oppure questi sono trascurabili, ma hanno limitazioni ineliminabili che limitano il loro uso principalmente alla pastorizia, alla produzione di foraggi, alla forestazione o al mantenimento dell'ambiente naturale.

Classe VI campitura verde-grigio: Suoli che presentano severe limitazioni che li rendono inadatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo, alla produzione di foraggi, alla forestazione o al mantenimento dell'ambiente naturale.

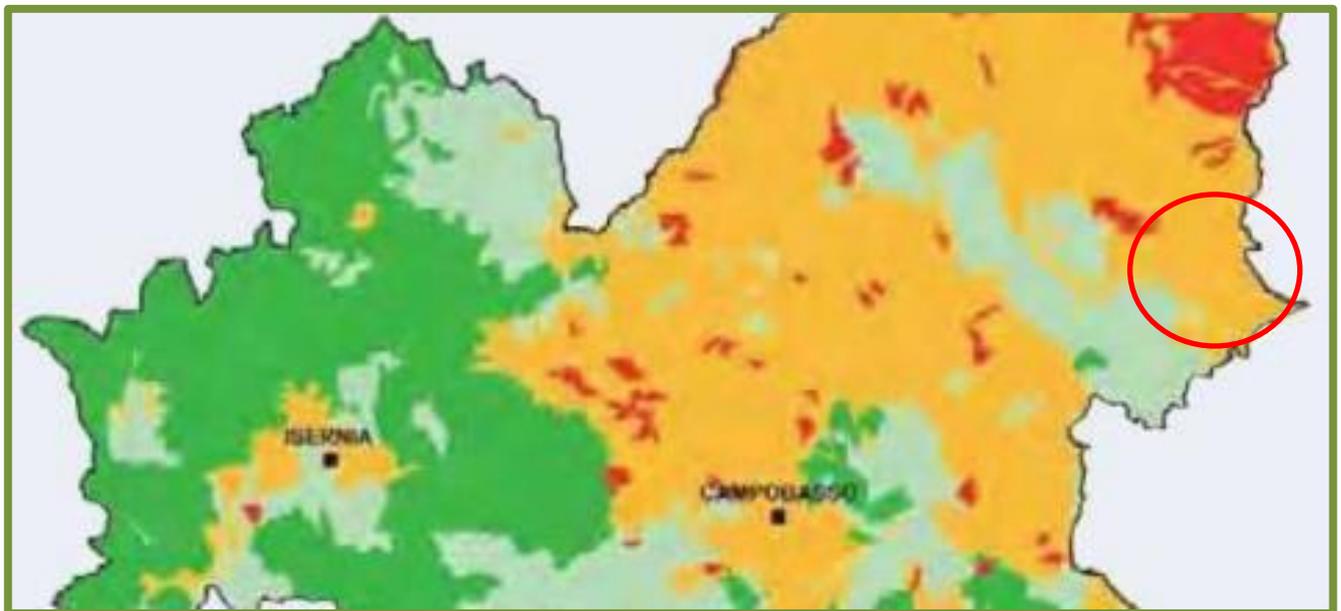


Fig. 29 Carta del contenuto in S.O. dei suoli molisani. Fonte Piano foresta Regione Molise.

Nell'area d'interesse si riscontrano ambiti con dotazione organica sufficiente (1,5-2,5%) indicati con la campitura arancio e ambiti con dotazione organica buona (2,5-3,5%) indicati con la campitura verde.

USO DEL SUOLO

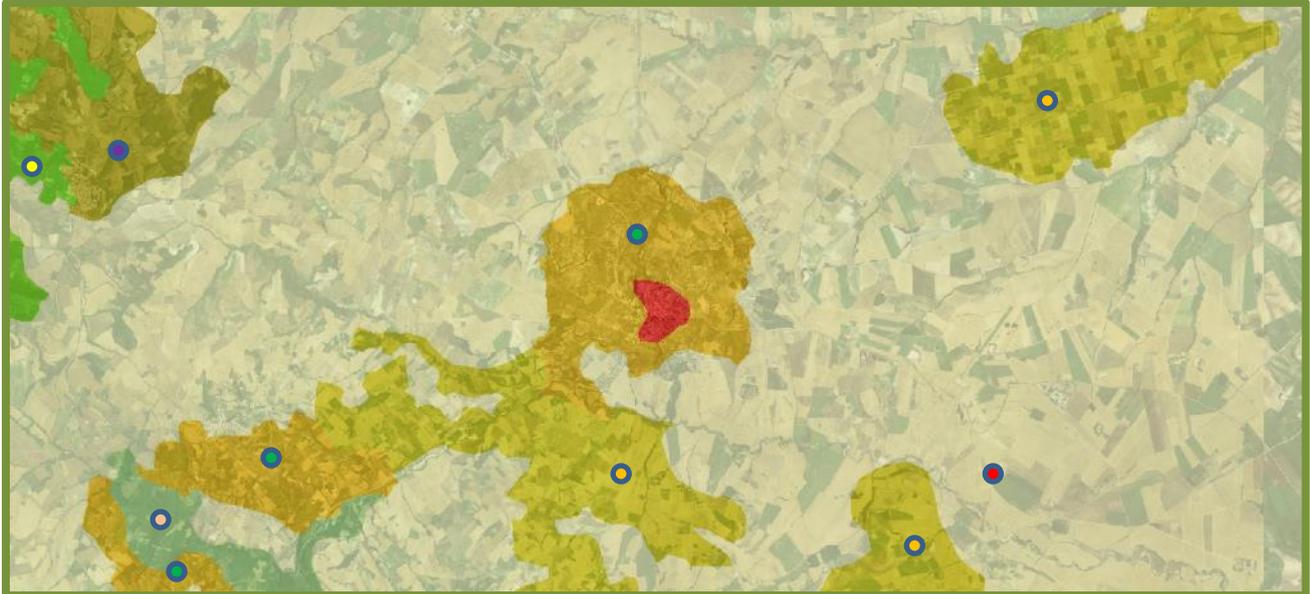


Fig. 30 Sovrapposizione Elaborato Corinne Land Cover 2006 IV livello. Fonte Geoportale Nazionale.

Nell'area d'interesse sono state identificate le seguenti tipologie di uso del suolo:

Tondo rosso: seminativi non irrigui

Tondo arancio: zone agricole eterogenee con sistemi colturali particellari permanenti

Tondo verde: oliveti

Tondo giallo: boschi

Tondo viola: aree agricole eterogenee con spazi naturaliformi

Tondo rosa: aree a vegetazione boschiva in evoluzione

Macchia rossa: zone residenziali a tessuto continuo

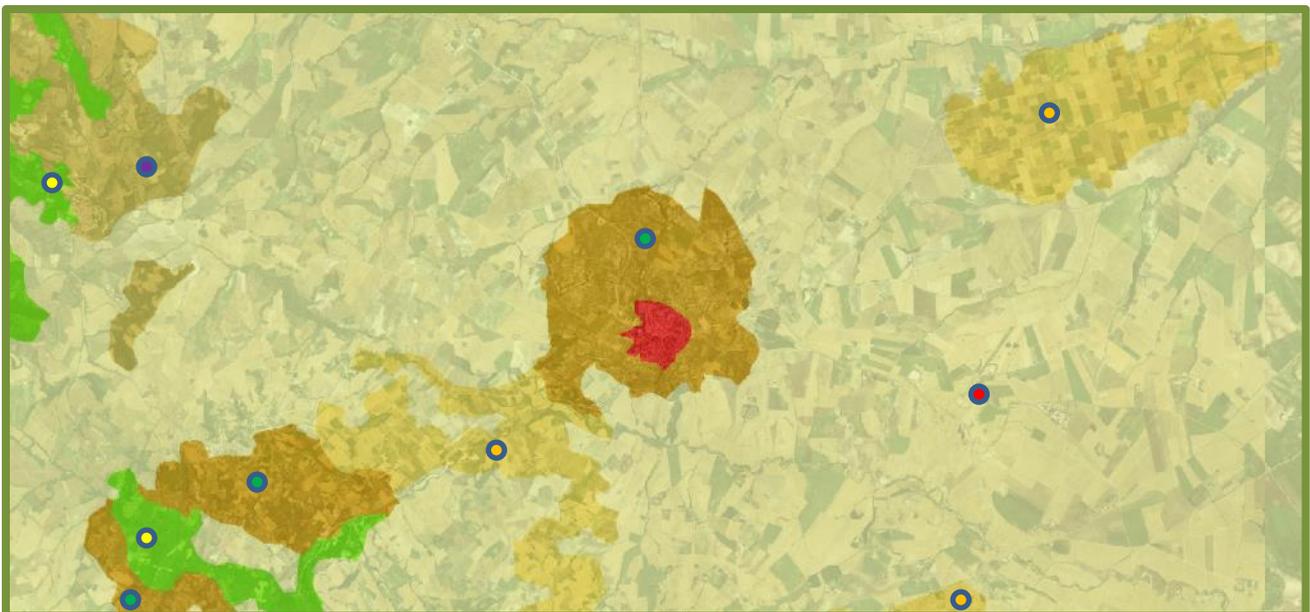


Fig. 31 Sovrapposizione Elaborato Corinne Land Cover 2012. Fonte Geoportale Nazionale.

Nell'area d'interesse sono state identificate le seguenti tipologie di uso del suolo:

Tondo rosso: seminativi non irrigui.

Tondo arancio: zone agricole eterogenee con sistemi colturali particellari permanenti.

Tondo verde: oliveti.

Tondo giallo: boschi.

Tondo viola: aree agricole eterogenee con spazi naturaliformi.

Macchia rossa: zone residenziali a tessuto continuo.

Rispetto alla versione del 2006 si nota che il completamento dell'evoluzione delle aree boschive a sud ovest dell'abitato in boschi veri e propri e la scomparsa di alcuni sistemi agricoli eterogeni con formazioni naturaliformi evolutisi in seminativi.

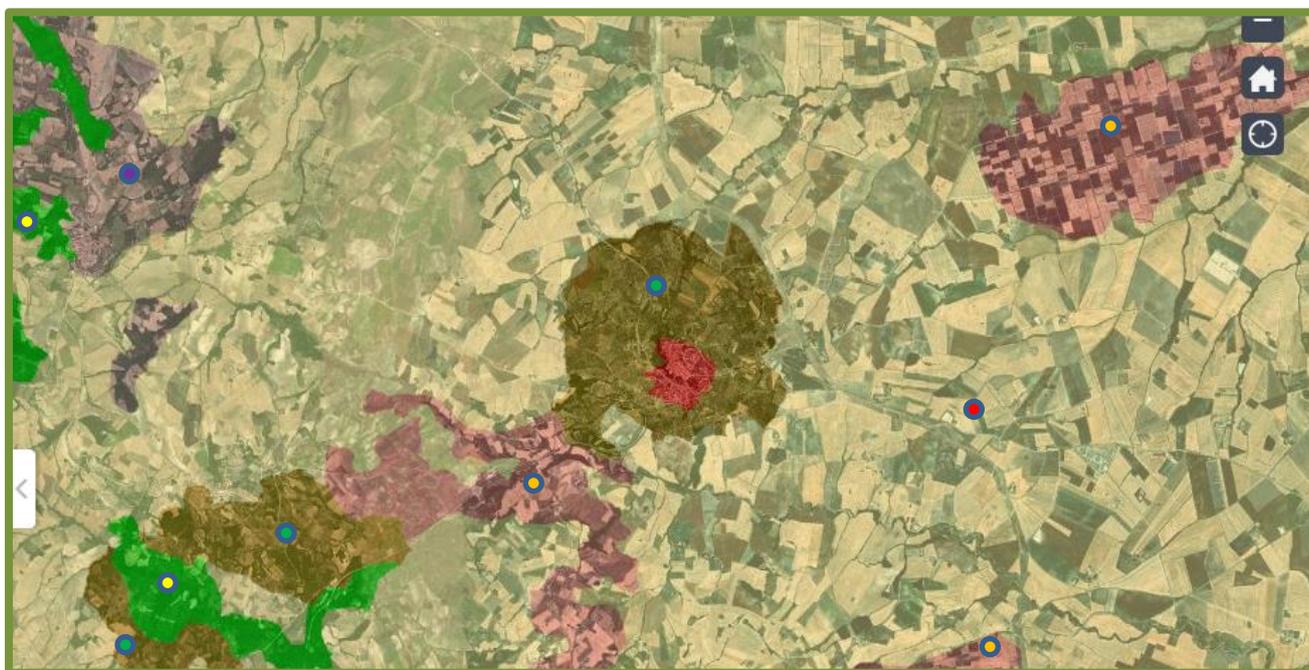


Fig. 32 Sovrapposizione Elaborato Corinne Land Cover 2018. <http://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/>

Nell'area d'interesse sono state identificate le seguenti tipologie di uso del suolo:

Tondo rosso: seminativi non irrigui.

Tondo arancio: zone agricole eterogenee con sistemi colturali particellari permanenti.

Tondo verde: oliveti.

Tondo giallo: boschi.

Tondo viola: aree agricole eterogenee con spazi naturaliformi.

Macchia rossa: zone residenziali a tessuto continuo.

Rispetto alla versione del 2012 si nota che una sostanziale stasi dei processi evoluti delle coperture naturaliformi con un lieve aumento delle superficie a bosco in prossimità di Montelongo ed un consolidamento dello stato di fatto.

ANALISI CHIMICHE DEI SUOLI INTERESSATI

Infine si riportano alcune considerazioni sulle analisi chimiche eseguite sui suoli di interesse. Ogni lotto è stato oggetto di un campionamento in particolare nel lotto 1 sono stati prelevati 7 campioni di terra, nel lotto 2 sono stati prelevati 2 campioni e nel lotto 3 sono stati prelevati 5 campioni, per un totale di **14 campioni analizzati**. Nella seguente figura sono riportati i punti di campionamento del suolo con relativo codice per ogni lotto. In allegato si riportano le analisi chimiche di ogni singolo campione.



Fig. 33 Georeferenziazione punti di campionamento del suolo.

Per ogni campione sono stati considerati i seguenti parametri:

- I. **Tessitura**: In agronomia e pedologia, la tessitura è la proprietà fisica del terreno che lo identifica in base alla composizione percentuale delle sue particelle solide distinte per classi granulometriche. Questa proprietà è importante per lo studio dei suoli e del terreno in quanto ne condiziona sensibilmente le proprietà fisico-chimiche e meccaniche con riflessi sulla dinamica dell'acqua e dell'aria e sulla tecnica agronomica. Le frazioni granulometriche del terreno si distinguono in grossolana (sabbia e scheletro), fine (limo) e finissima (argilla).
 - **Argilla**: In virtù delle piccolissime dimensioni e delle proprietà colloidali di una parte di questa frazione, l'argilla conferisce al terreno un notevole sviluppo della superficie d'interfaccia con la fase liquida e con la fase gassosa e, di conseguenza, un ruolo attivo nei fenomeni di adsorbimento e di aggregazione strutturale;

- Limo: Ha proprietà intermedie fra quelle della sabbia e quelle dell'argilla. In particolare le particelle più grandi hanno proprietà analoghe a quelle della sabbia, le più fini a quelle dell'argilla escluse le proprietà colloidali;
- Sabbia: In virtù delle dimensioni relativamente grandi conferisce al terreno un ridotto sviluppo della superficie d'interfaccia; pertanto, la sabbia è una frazione sostanzialmente inerte.

La proporzione relativa delle singole frazioni dimensionali determina la classe granulometrica del suolo. I terreni con tessitura più equilibrata sono quelli cosiddetti franchi o di medio impasto, contenenti cioè una percentuale di sabbia (dal 35 al 55%) tale da permettere una buona circolazione idrica, una sufficiente ossigenazione ed una facile penetrazione delle radici; una percentuale di argilla (dal 10 al 25%) tale da mantenere un sufficiente grado di umidità nei periodi asciutti, di permettere la strutturazione e di trattenere i nutrienti; una frazione trascurabile di scheletro. Nei terreni di medio impasto il limo risulta presente in percentuali che vanno dal 25 al 45%, meno ce n'è e più il terreno risulta di qualità.

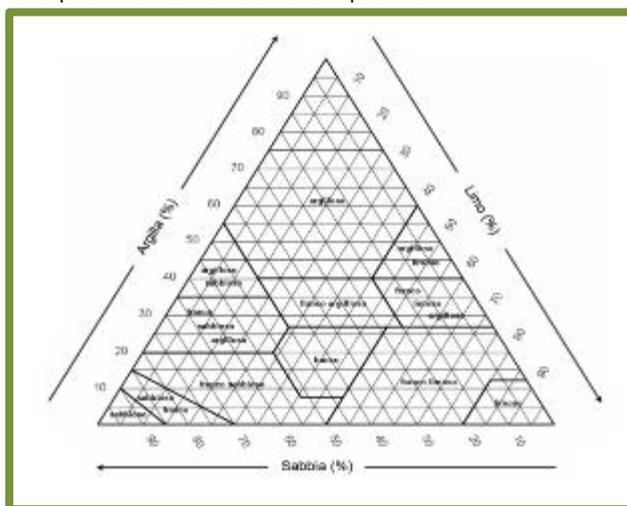


Fig. 34 Triangolo della tessitura U.S.D.A

- II. **pH:** Il pH è una grandezza fisica che indica l'acidità (e quindi la basicità). Ciascuna specie vegetale ha un intervallo di pH ottimale al di sopra e al di sotto del quale manifesti sintomi di sofferenza; la maggior parte si trova bene a valori prossimi alla neutralità, ma alcune preferiscono pH acidi (acidofile) altre pH alcalini (basofile);
- III. **CSC:** La capacità di scambio cationico (spesso abbreviata con CSC) è la quantità di cationi scambiabili, espressa in cmol (+)/Kg di suolo asciutto, che un materiale, detto scambiatore, dotato di proprietà di adsorbimento può trattenere per scambio ionico. Lo scambio ionico rappresenta uno dei principali meccanismi con cui il terreno trattiene e mette a disposizione delle piante e dei microrganismi elementi quali il calcio, il magnesio, il potassio, l'azoto ammoniacale, perciò la CSC è un indice della potenziale fertilità chimica del terreno;
- IV. **Azoto totale:** l'analisi dell'azoto totale consente la determinazione delle frazioni di azoto organiche e ammoniacali presenti nel suolo. È impropriamente chiamata "azoto totale" perché in realtà non esprime la quantità delle forme ossidate di azoto (nitrati e nitriti) che rappresentano le forme disponibili. Il valore di azoto totale può essere considerato un indice di dotazione azotata del terreno, che non è correlato alla capacità del terreno di rendere l'azoto disponibile. L'azoto è un elemento importantissimo, è infatti un costituente fondamentale delle proteine, degli acidi nucleici e degli enzimi. Nel terreno la forma più assorbita è quella nitrica, per valutare la reale dotazione di azoto assimilabile del terreno è consigliabile eseguire l'analisi dell'azoto minerale (nitrati, nitriti e ammonio);
- V. **Carbonio organico totale:** il carbonio organico, che costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, svolge una essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo e si concentra, in genere, nei primi decimetri del suolo (l'indicatore considera i primi 30 cm di suolo). Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo;
- VI. **Rapporto C/N:** il rapporto C/N, è il rapporto percentuale tra il contenuto di C organico e il contenuto di N organico presente all'interno della sostanza organica del terreno. Il rapporto C/N in definitiva, ci permette di determinare la capacità della sostanza organica che viene interrata, di poter liberare e quindi mettere a disposizione per le piante la frazione più o meno disponibile di azoto necessaria alla loro crescita. Questo rapporto esprime inoltre il livello che esiste tra il contenuto di glucidi o zuccheri (riferibili al carbonio C) e il livello di proteine e sostanze azotate (riferibili all'azoto N) della sostanza organica;
- VII. **Sostanza organica:** La sostanza organica è un fattore centrale nel funzionamento degli agroecosistemi: da essa, in quanto punto di partenza e di arrivo della evoluzione ciclica della materia, dipende la fertilità del suolo, cioè la sua attitudine a sostenere nel tempo le colture. Attualmente, per l'intensificazione delle produzioni, il ciclo della sostanza organica risulta

nettamente sbilanciato verso il consumo e la fase di mineralizzazione, a netto svantaggio della fase di accumulo dei residui organici e della fase di umificazione. Risulta invece necessario mantenere nei sistemi agrari il delicato equilibrio tra accumulo e consumo della sostanza organica, indispensabile per non compromettere le condizioni di fertilità dei terreni.

- VIII. **Fosforo assimilabile:** il fosforo è un elemento nutritivo fondamentale per la concimazione vegetale dal momento che influenza positivamente sia la radicazione, sia lo sviluppo iniziale della pianta. È quindi poi estremamente importante nelle successive fasi di fioritura e di formazione dei frutti e dei semi, oltre che nella traslocazione delle proteine. La ridotta presenza nei terreni di fosforo, in forma assimilabile, determina quindi pesanti ripercussioni sia sulla produttività finale che sulla qualità dei raccolti. Tale disponibilità dipende principalmente dal pH del terreno, dal momento che nei terreni acidi si formano complessi insolubili con gli idrossidi di ferro e alluminio, mentre nei terreni calcarei il fosforo si lega con il calcio e si insolubilizza sotto forma di fosfato tricalcico. Questi fenomeni di insolubilizzazione vanno sotto il nome di "retrogradazione del fosforo". Di fatto si può quindi avere molto fosforo "totale" nel terreno, ma l'elemento non è disponibile per le piante in forma assimilabile, con tutte le conseguenze negative che ne conseguono.
- IX. **Potassio scambiabile:** il potassio è presente in molti minerali, soprattutto in quelli argillosi. Quello disponibile per la nutrizione delle piante si trova come ione nella soluzione circolante del terreno ed è adsorbito in forma scambiabile dal complesso argilla-humus. Il potassio è assorbito dalla pianta con facilità e in quantità notevoli, ma esistono differenze tra le singole piante. L'assorbimento può essere ridotto da un eccesso di altri cationi, per esempio Ca e Mg. Questo antagonismo è espresso dalla regola del calcio-potassio: essa dice che quando il Ca è presente in grandi quantità, diminuisce l'assorbimento del K e viceversa. Una buona dotazione di K fa aumentare la capacità di assorbimento delle radici nei confronti dell'acqua, mentre la sua cessione viene ridotta; inoltre aumenta la resistenza delle piante al gelo, favorisce la sintesi proteica, influisce sull'inclinazione delle foglie e quindi, indirettamente, condiziona l'intercettazione della luce favorendo o meno la fotosintesi clorofilliana;
- X. **Magnesio scambiabile:** la presenza di magnesio nel terreno dipende fondamentalmente da tre fattori: tipologia del substrato pedogenetico, intensità dei processi di alterazione e di lisciviazione peculiari di quel suolo. La determinazione del magnesio assimilabile (quota in soluzione e frazione del suolo scambiabile) si può eseguire misurando la frazione di Mg^{2+} solubile in acqua e quella presente sul complesso di scambio; di norma, i suoli coltivati italiani non presentano situazioni particolari di carenza, soddisfacendo le esigenze della maggior parte delle colture. Uno stato carenziale di magnesio si manifesta generalmente nelle foglie, dove si può osservare una clorosi screziata del lembo fogliare con una tendenza acropeta, seguita poi da necrosi delle foglie colpite e caduta delle stesse. La sintomatologia poi può variare da specie a specie;

- XI. **Rapporto Mg/K:** il rapporto tra magnesio e potassio dà indicazioni utili sulle operazioni da eseguire: valori compresi tra 2 e 5 indicano un buon equilibrio; valori superiori a 5 riducono la disponibilità del potassio, inducendo a effettuare concimazioni potassiche e a evitare l'apporto di magnesio;
- XII. **Calcio scambiabile:** Per calcare totale si intende la componente minerale costituita prevalentemente da carbonati di calcio, magnesio e sodio. La presenza di calcare nel suolo, entro certi limiti, è da considerarsi positiva per la funzione nutrizionale esplicitata dal calcio nei riguardi delle piante e per gli effetti favorevoli sulla struttura e sulla mineralizzazione delle sostanze organiche. Generalmente il calcio è ben rappresentato nei terreni;
- XIII. **Calcare attivo:** è quella porzione di calcio in forme più finemente suddivise e quindi più idrolizzabili e solubili. Elevate quantità creano fenomeni di clorosi ferrica e formazione di fosfati di calcio insolubili.

TABELLA 2 - Principali caratteristiche del terreno in funzione della tessitura				
Parametro	Argilloso	Limoso	Sabbioso	Medio impasto
Csc ⁽¹⁾	alta > 20	media 10-20	bassa < 10	medio alta
Ritenzione idrica	alta	media	scarsa	media-alta
Mobilità elementi nutritivi	scarsa	scarsa	alta	media
Tendenza alla formazione di crepe	alta	media	scarsa	scarsa
Ristagno idrico	alta	alta	bassa	media
Mineralizzazione sostanza organica	bassa	bassa	alta	media
Tendenza alla formazione di crosta	bassa	alta	bassa	bassa

(¹) Capacità di scambio cationico.

Fig. 35 Principali caratteristiche fisiche e agronomiche dei terreni in relazione alla tessitura. Informatore agrario n. 39/ 2015

Per quanto riguarda la tessitura dei terreni, argillo e argillosi limosi generalmente si riscontrano questi aspetti:

1. il pH di tutti i terreni risulta leggermente alcalino. Non si richiedono interventi di natura correttiva;
2. in relazione al pH potranno verificarsi problemi nell'assorbimento di Fosforo (pH ottimale per l'assorbimento 6,5-7,00) e Ferro (pH ottimale per l'assorbimento 3,0-6,5). Il problema è risolvibile con un adeguato piano di concimazione culturale.
3. in alcuni terreni si sono riscontrate dotazioni organiche insufficienti scarse e medio scarse (valori < a 2 %) probabilmente connessi al reimpiego delle paglie. Anche questo problema è risolvibile con un piano colturale adeguato (pascolo, rilascio sfalci/paglie su terreni o ricorrendo ad un piano concimazione organica/sovescio);

4. in molti terreni si sono riscontrati rapporti C/N anomali con valori < 9 (scarsa umificazione e mineralizzazione rapida) oppure > 11 (mineralizzazione molto alta). Anche questo aspetto si può risolvere con le indicazioni riportate nel punto precedente.
5. il rapporto Mg/K è molto basso e saranno necessarie concimazioni magnesiache

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

Rev.

TAB. 2 – ANALISI PEDOLOGICHE E CHIMICHE DEL SUOLO

Nome	Sabbia (% o g/100g)	Limo (% o g/100g)	Argilla (% o g/100g)	Tessitura	Scheletro (% o g/100g)	pH	Valutazione	CSC (meq/100g)	Azoto totale (g/Kg)	Carbonio organico totale (g/Kg)	Rapporto C/N	Sostanza organica (g/100g)	Fosforo assimilabile metodo Olsen (P2O5 mg/Kg)	Potassio scambiabile (K2O mg/Kg)	Magnesio scambiabile (Mg mg/Kg)	Rapporto Mg/K	Calcio scambiabile (Ca mg/Kg)
TS1	20,5	20,8	58,7	Argilloso	2	8,0	Leggermente alcalino	17,9	1,0	7,2	7,2	1,2	42,0	2072,3	1458,3	0,7	3286,4
TS2	19	26,4	54,6	Argilloso	2,9	7,6	Leggermente alcalino	36,1	0,9	11,0	12,2	1,9	45,0	1695,5	875,0	0,5	12063,5
TS3	23,8	27,6	48,6	Argilloso	0,7	7,6	Leggermente alcalino	28,1	1,0	10,0	10,0	1,7	50,8	1130,4	1166,6	1,0	8656,8
TS4	26,1	21,3	52,6	Argilloso	10,8	7,7	Leggermente alcalino	20,0	0,7	6,0	8,6	1,0	29,0	1130,4	1409,7	1,2	4769,3
TS5	20,3	28,4	51,3	Argilloso	5,2	7,7	Leggermente alcalino	18,5	1,4	15,0	10,7	2,6	40,0	847,8	437,5	0,5	6091,9
TS6	32,5	29,8	37,7	Argillo sabbioso	5,8	7,7	Leggermente alcalino	27,0	1,1	12,8	11,6	2,2	39,0	1036,2	437,5	0,4	9538,6
TS7	24	30	46	Argilloso	9,5	7,9	Leggermente alcalino	16,0	1,0	8,1	8,1	1,4	46,0	942,0	1020,8	1,1	4088,0
TS8	19,2	34,3	45,6	Argilloso	5,3	7,7	Leggermente alcalino	19,6	1,2	11,9	9,9	2,1	72,0	1224,5	996,5	0,8	5410,5
TS9	15	29	56	Argilloso	0,4	7,8	Leggermente alcalino	40,6	1,2	15,7	13,1	2,7	50,0	1130,4	850,7	0,8	14227,7
TS10	21,9	29	49,1	Argilloso	1,3	8,0	Leggermente alcalino	27,7	0,9	12,7	14,1	2,2	41,0	847,8	923,6	1,1	9017,6
TS11	24,3	27	48,7	Argilloso	8,1	7,9	Leggermente alcalino	19,8	0,8	12,5	15,6	2,2	44,0	753,6	850,7	1,1	5771,2
TS12	33,1	42,3	24,6	Limoso sabbioso	1,2	7,6	Leggermente alcalino	40,1	1,1	10,5	9,5	1,8	55,0	1318,7	631,9	0,5	14227,7
TS13	17,3	33,6	49,1	Argilloso	2,8	7,9	Leggermente alcalino	12,2	1,0	12,5	12,5	2,2	40,0	942,0	947,9	1,0	2725,3
TS14	32,1	32,6	35,3	Argillo limoso	0,7	7,6	Leggermente alcalino	41,0	1,6	20,8	13,0	3,6	113,0	1507,1	461,8	0,3	14868,9
TS15	33,6	33,2	33,2	Argillo sabbioso	4,8	7,8	Leggermente alcalino	22,4	1,2	16	13,3	2,8	85	1883,9	218,7	0,1	7695,0
TS16	56,8	20,1	23,1	Sabbioso limoso	3,1	7,8	Leggermente alcalino	38,4	1,3	16,7	12,8	2,9	52	1789,7	826,4	0,5	13025,4
TS17	62,4	20,8	16,8	Sabbioso limoso	19,7	7,8	Leggermente alcalino	11,8	0,8	12,3	15,4	2,1	64	1130,4	291,7	0,3	3647,1
TS18	65,9	16,4	17,7	Sabbioso argilloso	22,7	7,8	Leggermente alcalino	15	0,6	4,2	7,0	0,7	62	565,2	243,1	0,4	5290,3
TS19	26,4	21,9	51,7	Argilloso	6,3	7,8	Leggermente alcalino	37,7	1,2	13,3	11,1	2,3	48	1130,4	899,3	0,8	12584,5
TS20	18,6	21	60,4	Argilloso	1,9	7,9	Leggermente alcalino	38,5	1	13,4	13,4	2,3	48	2166,5	1263,9	0,6	12103,6

TS21	20,5	25,6	53,9	Argilloso	2,9	7,9	Leggermente alcalino	28	1	10,1	10,1	1,7	43	1224,5	1069,4	0,9	8737,0
TS22	60,3	7,8	31,9	Argillo limoso	4,6	8,0	Leggermente alcalino	10,4	1	9,4	9,4	1,6	50	753,6	437,5	0,6	2925,7
TS23	72,1	0,5	27,4	Argillo sabbioso	1,4	7,9	Leggermente alcalino	26,5	1	10,8	10,8	1,9	24	1412,9	972,2	0,7	8015,6
TS24	48,2	20,7	31,1	Argillo sabbioso	1,9	8,0	Leggermente alcalino	15,6	1	15,6	15,6	1,5	40	1601,3	777,8	0,5	3927,6
TS25	13,4	35,5	51,1	Argilloso	2,9	8,0	Leggermente alcalino	20,6	0,9	8,4	9,3	1,5	41	1601,3	1482,6	0,9	4929,6
TS26	16,6	34,7	48,7	Argilloso	0,6	8,0	Leggermente alcalino	18,4	0,8	8,8	11,0	1,5	19	1224,5	1361,1	1,1	4448,7
TS27	16	33,7	50,3	Argilloso	1,7	8,0	Leggermente alcalino	14,5	0,9	8,6	9,6	1,5	30	1036,2	777,8	0,8	3887,6
TS28	15,1	31,8	53,1	Argilloso	1	7,9	Leggermente alcalino	12,2	0,8	8,2	10,3	1,4	30	847,8	559,0	0,7	3326,5

Legenda	
Capacità	Colore
Scarsa	
Normale	
Buona	
Molto buona	

3-ANALISI DEL CONTESTO AGRICOLO DELL'AREA IN ESAME RICOLORE

All'interno di questo capitolo si analizzerà il contesto agricolo, partendo da una sommaria descrizione dell'evoluzione agricola e paesaggistica locale per poi concentrare l'analisi socio/economica ai diversi livelli (regionale, provinciale, locale).

Il rapporto tra agricoltura e paesaggio risale sostanzialmente al periodo benedettino ed è legato al recupero delle ville rustiche romane e delle loro colture agrarie in particolar modo arboree. Le piante, sono inizialmente custodite negli orti e giardini dei conventi e delle badie. Solo successivamente, dietro il placet signorile o dell'abate, alcuni coloni poterono piantare e custodire alberi da frutta, viti e olivi in piccoli appezzamenti o orti tenuti sempre a ridosso del castello feudale prima e del centro urbano poi per ovvie ragioni di praticità e sicurezza. Questa disposizione della coltura arborea, come tale di pregio, attorno al centro urbano si evidenzia tutt'oggi con la percepibile disposizione degli oliveti attorno al centro abitato di Rotello. Nasce la coltivazione in campo chiuso con lo scopo per limitare i furti, le devastazioni e i danni provocati dagli animali al libero pascolo. Si sviluppò così una economia agricola curtense, organizzata in campi riuniti e difesi, all'interno di una fascia perimetrale di protezione - conosciuta con il nome di cortina - che dominò il paesaggio agrario molisano e sannita. Tale sistema di coltivazione, detto della Piantata a campi chiusi si conservò più o meno inalterato fino alla seconda metà del Settecento. Con la grave carestia che colpì il le Province del Regno di Napoli nel 1764 ebbe inizi un intenso e disordinato disboscamento e la conversione di questi terreni alla cerealicoltura. Il Molise caratterizzato..." *da vastissimi e foltissimi boschi di querce, fargne e cerri, per cui il bestiame tanto grosso quanto minuto fioriva...*". modificò il proprio agropaesaggio evolvendosi verso la monocoltura latifondista caratteristica del meridione italiano. Tra le nuove colture arboree di vite e gelso - pur sempre recintate da fratte o cannicciate - iniziarono a piantarsi, in forma promiscua, olivi e alberi da frutto nostrani, soprattutto melo e pero. Si sviluppò così quel sistema tipico che possiamo definire della Piantata mista in cui cioè la coltura principale a vigneto era consociata a filari di olivi nella parte interna e a piante da frutto nei bordi o negli angoli esterni. Questo sistema misto consentiva di utilizzare al massimo l'appezzamento e massimizzare il profitto.

Nell'ottocento la neo istituita Provincia di Molise promosse la diffusione degli alberi da frutto- i pometiche, a seguito delle disastrose epidemie di oidio e peronospora che colpirono le superficie vitate destinandole ad un progressivo abbandono subirono pure un forte ridimensionamento anche a causa dell'emigrazione delle masse contadine avvenuta nel ventennio dopo l'Unità d'Italia. Rimasero gli olivi, meno bisognosi di cure, che continuarono a essere utilizzati dai possessori dei campi. Con le vigne ritornarono a far mostra di sé tra gli olivi.

IL COMPARTO AGRICOLO NELLA REGIONE MOLISE

Il Molise, che con i suoi 4.438 km² è la seconda regione più piccola d'Italia dopo la Valle d'Aosta, presenta una superficie divisa quasi equamente tra zone di montagna, il 55,3% del territorio, e zone collinari, per il 44,7% del territorio. Al suo interno, infatti, si possono distinguere zone montuose e collinari, caratterizzate dalla catena appenninica. Le aree pianeggianti sono poche e di piccole dimensioni, le principali sono la piana di Bojano (CB) nel Molise centrale, a occidente la piana di Venafro (IS) e due minori verso il mare le "Piane di Larino" e Pantano Basso a Termoli.

Secondo l'agricoltura italiana in numeri di Coldiretti: "l'attività agricola in Molise è esercitata su una superficie agricola utilizzata (SAU) pari a 192.189 ha, che rappresenta circa il 43% dell'intera superficie regionale. Il 75,5% è investito a seminativi, colture cerealicole, legumi, ortaggi, colture industriali. L'attività agricola è esercitata da 20.871 imprenditori agricoli e la superficie aziendale risulta essere in media pari a 9,1 ha. Nel 2018, la superficie dedicata alle coltivazioni biologiche copre 11.209 ha. Il valore aggiunto prodotto dal sistema agricolo molisano è pari a 270 milioni €. Tale valore è pari a quasi il 5% del complessivo valore aggiunto regionale. Il settore occupa 9.800 persone, contribuendo all'occupazione della regione per circa il 9% degli occupati totali, dato superiore di quasi 3 volte rispetto alla media nazionale. La qualità e i valori custoditi dall'agricoltura molisana sono testimoniati dalle produzioni riconosciute tra DOP, IGP e STG: il Molise vanta 14 marchi di indicazione geografica, con un valore stimato in 834 mln €. Il sistema agricolo molisano è inserito in una filiera agroalimentare che comprende la trasformazione alimentare, il cui valore aggiunto registrato nel 2018 è stato pari a 137.400 euro. Il valore delle esportazioni agroalimentari nel 2018 ha superato i 100 milioni di euro, facendo registrare un incremento di quasi il 10% rispetto all'anno precedente. La politica agricola comune (PAC) supporta il settore in particolare attraverso il sistema dei pagamenti diretti e il programma di sviluppo rurale (PSR). Nella tabella è indicata la dotazione finanziaria complessiva per lo sviluppo rurale nella programmazione 2014-2020 e la quota finanziata dal FEASR."

1. MAGLIA AZIENDALE

Sempre secondo l'agricoltura italiana in numeri di Coldiretti: "le aziende agricole della regione sono 20.871 e la loro dimensione media (9,1 ha) è cresciuta di circa un ettaro rispetto alla rilevazione del 2013. Quasi tutte le aziende (99,7%) sono a conduzione diretta e la gestione aziendale è affidata in prevalenza al contributo del lavoro familiare. I lavoratori salariati sono 635. Più di 145 mila ettari sono destinati a seminativi, che assorbono il 75,5% della SAU, un decimo delle superfici sono utilizzate per le coltivazioni legnose agrarie, mentre il 14% è destinato a prati e pascoli. In Molise ci sono 1732 aziende con allevamenti, il 79% delle quali è rappresentata da allevamenti bovini; di questi oltre 1.000

alimentano la filiera lattiero-casearia regionale, con una consistenza media di 19 vacche per allevamento, mentre gli allevamenti da carne presentano una consistenza media quasi doppia. In

Numero di aziende, SAU e SAU media, 2016			
	Aziende	SAU (ha)	SAU media (ha)
Piemonte	49.965	960.445	19,2
Valle d'Aosta	2.320	52.856	22,8
Lombardia	41.120	958.378	23,3
Liguria	8.872	38.592	4,3
Bolzano	16.122	208.354	12,9
Trento	8.813	128.253	14,6
Veneto	74.884	781.633	10,4
Friuli Venezia Giulia	18.611	231.442	12,4
Emilia-Romagna	59.674	1.081.217	18,1
Toscana	45.116	660.597	14,6
Umbria	28.650	334.618	11,7
Marche	36.783	471.004	12,8
Lazio	68.295	622.086	9,1
Abruzzo	43.098	374.904	8,7
Molise	20.871	192.189	9,2
Campania	86.594	527.394	6,1
Puglia	195.795	1.285.274	6,6
Basilicata	38.776	490.468	12,6
Calabria	99.332	572.148	5,8
Sicilia	153.503	1.438.685	9,4
Sardegna	48.511	1.187.624	24,5
Italia	1.145.706	12.598.163	11,0

558 aziende si pratica l'allevamento ovino, in aziende con circa 88 capi, mentre degno di nota è anche quello suino, esercitato in più di 300 aziende, la cui consistenza media è superiore ai 60 capi."

Fig. 36 Numero aziende per Regione S.A.U. e S.A.U. media. Fonte CREA l'agricoltura italiana che conta 2019

2. PRODUZIONE DI QUALITÀ

Continua l'agricoltura italiana in numeri di Coldiretti: "dai dati forniti dal Rapporto 2018 Qualivita - ISMEA si evince che il Molise ha ottenuto 14 riconoscimenti di indicazioni geografiche, 6 per i vini, 8 per il food. Nel dettaglio, il comparto vini è rappresentato da 4 Dop e 2 Igp, mentre il food da 5 Dop e 1 Igp, più 2 Stg. L'impatto economico viene stimato attorno ai 10mln €: in particolare 2 mln € per il comparto food e 8 mln € per i vini. A livello provinciale, la provincia di Campobasso è quella dove si concentra il maggior valore creato dalle indicazioni geografiche, con un valore di 8,5 mln €, in crescita del 6% rispetto al 2016. Secondo i dati Istat, nel 2016 si contano 152 produttori, che operano su una superficie di oltre 300 ettari, e 90 allevatori. L'attività biologica nel 2018 è praticata su una superficie di 11.209 ettari, la maggior parte dei quali destinata a cereali e a colture foraggere. Ben 931 ettari di superfici biologiche sono indirizzate alla coltivazione dell'olivo. I produttori coinvolti sono 504, in aumento del 6,3% rispetto all'anno precedente. Di questi, 392 sono produttori esclusivi. L'Unione

Europea supporta lo sviluppo delle produzioni di qualità, attraverso misure volte ad una promozione ed interventi di sostegno alle coltivazioni biologiche."

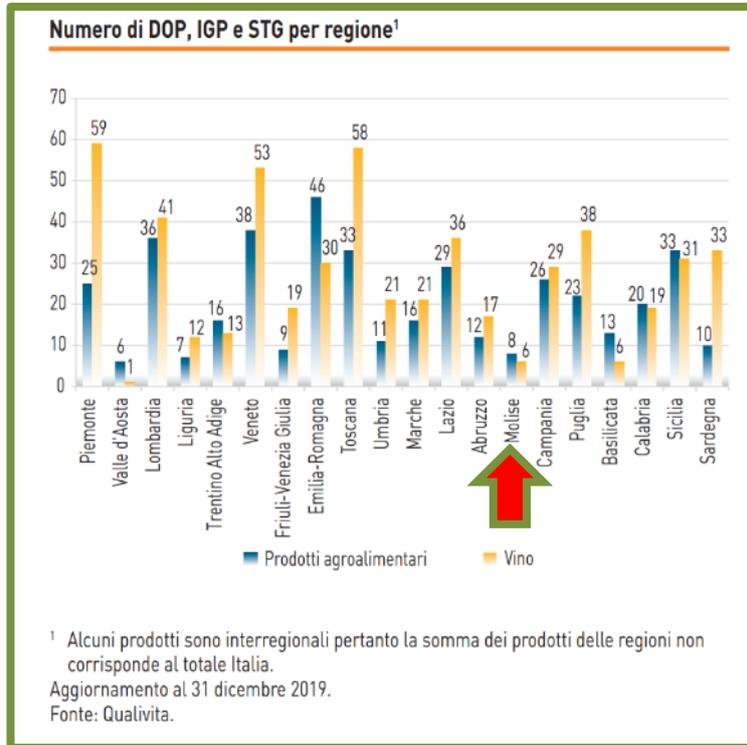


Fig. 37 Numero D.O.P., I.G.P., S.T.G. per Regione. Fonte CREA l'agricoltura italiana che conta 2019

3. PERFORMANCE SOCIO-AMBIENTALE

Infine, sempre secondo l'agricoltura italiana in numeri di Coldiretti: "nella regione Molise la valenza ambientale dell'agricoltura è importante. Circa un quinto delle superfici agricole, infatti, sono utilizzate per prati e pascoli e per superfici boschive, che sottolineano il valore ambientale dell'attività primaria, cui vanno certamente sommati i valori associati alle produzioni biologiche e tipiche"

Regione	SAU biologica¹		Incidenza su totale SAU²	
	ha	% var. % 2018/17	media az. (ha)	%
Piemonte	50.951	2,6	9,4	20,2
Valle d'Aosta	3.367	0,2	5,9	43,2
Lombardia	53.832	2,7	19,2	27,1
Liguria	4.407	0,2	2,3	13,6
Trentino-Alto Adige	16.870	0,9	19,8	6,7
Veneto	38.558	2,0	37,8	15,5
Friuli Venezia Giulia	16.522	0,8	7,2	20,3
Emilia-Romagna	155.331	7,9	15,5	32,3
Toscana	138.194	7,1	6,2	30,5
Umbria	43.302	2,2	-0,5	24,5
Marche	98.554	5,0	12,8	37,2
Lazio	140.556	7,2	1,6	33,1
Abruzzo	19.850	2,0	3,1	23,3
Molise	11.209	0,6	4,4	25,9
Campania	79.880	3,7	4,0	30,5
Puglia	263.653	13,5	4,5	31,1
Basilicata	100.993	5,2	-1,1	46,6
Calabria	200.904	10,3	-0,6	18,8
Sicilia	385.356	19,7	-9,8	39,5
Sardegna	119.852	6,1	-9,3	64,1
Italia	1.958.045	100,0	2,6	28,2

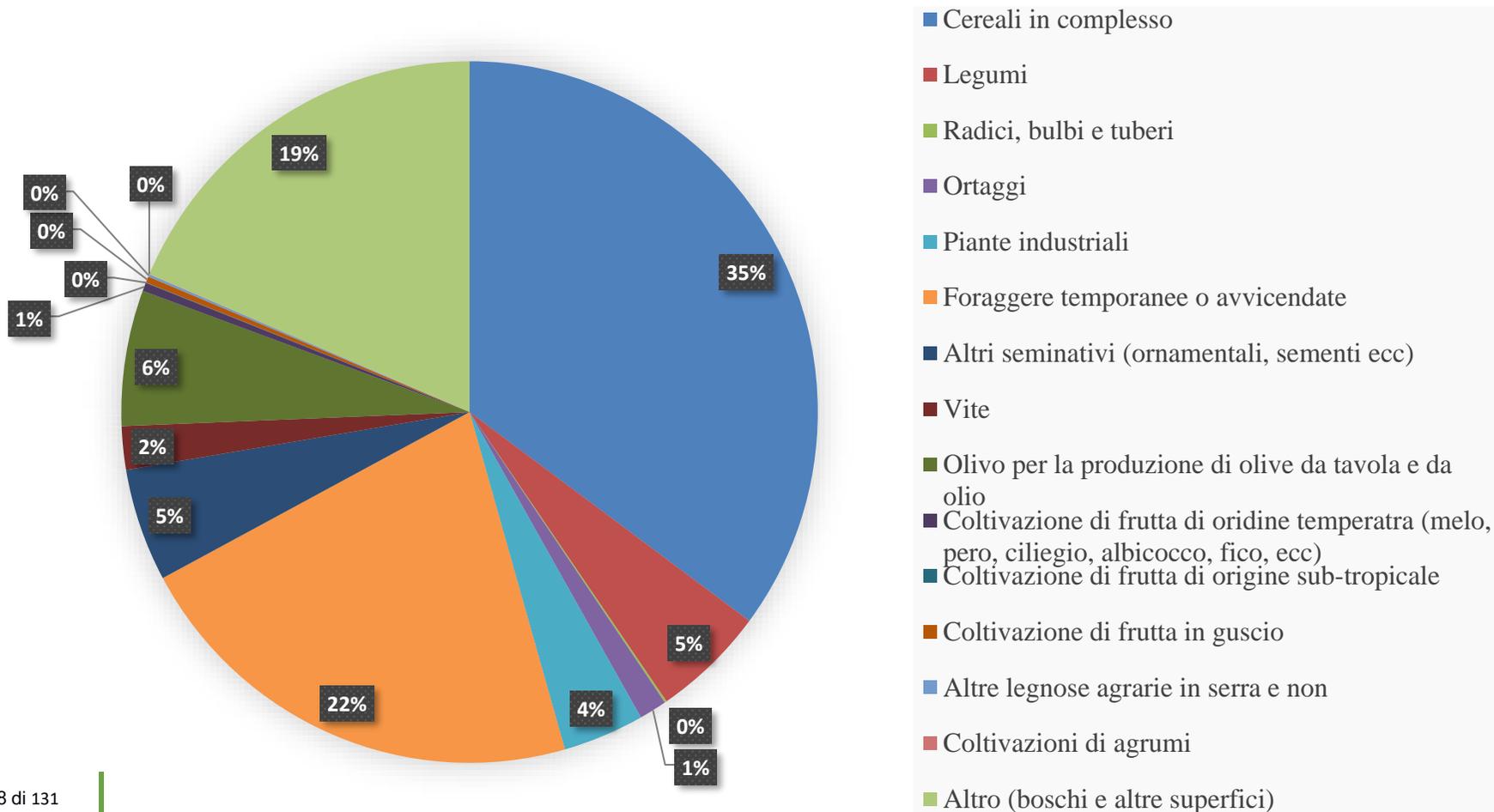
¹ SAU biologica e in conversione.
 ² SAU totale da Indagine SPA 2016, ISTAT.
 Fonte: elaborazioni su dati SINAB e ISTAT.

Fig. 38 Superficie a conduzione biologica per Regione. Fonte CREA l'agricoltura italiana che conta 2019

Sulla base del 7° Censimento dell'agricoltura dal 7 gennaio al 30 luglio 2021, pubblicato a settembre 2022, sono stati recepiti i dati della Regione Molise ed elaborati confrontandoli con quelli del Centro Italia e dell'intera penisola Italiana. In particolare, nel Molise, la SAU occupa il 41,1% del territorio regionale (41,5% la media italiana) e rappresentano l'1,46% delle coltivazioni agricole nazionali e l'8,9% di quelle del Centro Italia. Nel dettaglio delle tipologie colturali, i cereali (35,2%), le foraggere temporanee o avvicendate (21,6%), le coltivazioni olivicole (6,3%), i legumi (5,3%), altri seminativi vari (5,20%), le piante industriali (3,8%), la vite (2,0%) e gli ortaggi (1,29%). Le restanti tipologie di coltivazioni agricole coprono meno dell'1% della SAU.

Elaborazione dati ISTAT 7° Censimento dell'agricoltura dal 7 gennaio al 30 luglio 2021 e pubblicato a settembre 2022. Le superfici sono in Ettari						
	Molise	% d'incidenza	Centro	% d'incidenza	Italia	% d'incidenza
Superficie totale	446.100		4.114.361		30.133.600	
SAT (Superficie agricola totale)	225.690		2.988.224		16.474.157	
SAU (Superficie agricola utile)	183.642		2.066.758		12.535.360	
Cereali in complesso	64.551	35,15%	470.734	22,78%	3.141.614	25,06%
Legumi	9.700	5,28%	68.545	3,32%	264.693	2,11%
Radici, bulbi e tuberi	170	0,09%	4.303	0,21%	62.342	0,50%
Ortaggi	2.364	1,29%	39.695	1,92%	250.747	2,00%
Piante industriali	6.923	3,77%	100.011	4,84%	417.847	3,33%
Foraggere temporanee o avvicendate	39.615	21,57%	549.263	26,58%	2.410.749	19,23%
Altri seminativi (ornamentali, sementi ecc)	9.549	5,20%	150.055	7,26%	651.413	5,20%
Vite	3.682	2,00%	98.368	4,76%	635.952	5,07%
Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	11.491	6,26%	171.278	8,29%	994.320	7,93%
Coltivazione di frutta di origine temperata (melo, pero, ciliegio, albicocco, fico, ecc)	710	0,39%	10.481	0,51%	183.783	1,47%
Coltivazione di frutta di origine sub-tropicale	39	0,02%	9.623	0,47%	31.647	0,25%
Coltivazione di frutta in guscio	524	0,29%	41.358	2,00%	171.538	1,37%
Altre legnose agrarie in serra e non	197	0,11%	19.804	0,96%	55.896	0,45%
Coltivazioni di agrumi	26	0,01%	3.554	0,17%	224.080	1,79%

Grafico 1 - Elaborazione dati tabella precedente



IL COMPARTO AGRICOLO NELLA PROVINCIA DI CAMPOBASSO

La provincia di Campobasso è una provincia italiana del Molise di 209.810 abitanti che si estende su una superficie di 2 909 km² e comprende 84 comuni. I dati riportati di seguito fanno riferimento al documento "L'agricoltura in Molise – rapporto dei dati definitivi sul 6° Censimento Generale dell'Agricoltura in Molise" a cura di G. Panichella (ufficio statistica agraria) e di A. Morena – ISTAT.

1. MAGLIA AZIENDALE MANODOPERA

Come analizzato a livello regionale anche a livello provinciale l'agricoltura è sostanzialmente ancora composta da numerose piccole aziende a conduzione familiare, le quali presentano molta superficie a orto familiare.

Numero di aziende FAMILIARI	ORTI			Ettari		
	2010	2000	Variazioni %	2010	2000	Variazioni %
Molise	10.278	13.668	-24,8	1.066	1.023	4,2
Campobasso	7.405	9.379	-21,0	821	752	9,2
Isernia	2.873	4.289	-33,0	245	271	-9,6
Mezzogiorno	166.607	250.346	-33,4	17.028	19.811	-14,0
Italia	387.237	634.422	-39,0	31.896	39.304	-18,8

Fig. 39 Numero di aziende con orti famigliari Regione Molise. Fonte Istat 6° censimento agricoltura anno 2010

Con riferimento all'annata agraria 2009-2010, sono 52.474 le persone occupate nelle attività agricole e zootecniche nel Molise, ripartite tra manodopera familiare ed extra-familiare. In perfetta sintonia con gli andamenti osservati a livello nazionale, anche nel Molise la quota maggiore di manodopera, l'89%, è da riferirsi al conduttore e ai suoi familiari, mentre il restante 11% è costituito da lavoratori senza vincoli di parentela con il conduttore. Con riferimento a questi ultimi, l'82% lavora in azienda in forma saltuaria, mentre il 13% è costituita da lavoratori continuativi. Nella provincia di Campobasso il ricorso alla manodopera extra-familiare è maggiore (12% dell'intera manodopera provinciale), infatti si ha una importante prevalenza di manodopera saltuaria.

PROVINCIE	Manodopera familiare				Altra manodopera			TOTALE GENERALE
	conduttore	coniuge	Altri familiari	Parenti	in forma continuativa	in forma saltuaria	Lavoratori non assunti direttamente dall'azienda	
Campobasso	20.709	10.149	3.946	2.316	482	4.402	241	42.245
Isernia	5.405	2.727	1.101	532	229	205	30	10.229
Molise	26.114	12.876	5.047	2.848	711	4.607	271	52.474

Fig. 40 Ripartizione manodopera in agricoltura Molise - Istat 6° censimento agricoltura anno 2010

Come nel resto dell'Italia, la maggior parte della manodopera aziendale (ad esclusione di coloro che non sono assunti direttamente dall'azienda) è costituita da uomini: questi rappresentano il 58%

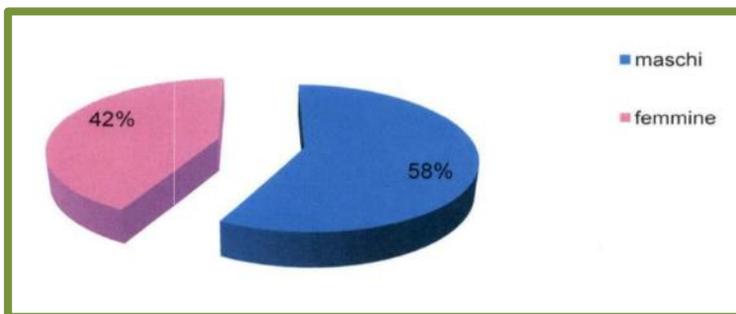


Fig. 41 Ripartizione uomo/donna in agricoltura Molise - Istat 6° censimento agricoltura anno 2010

2. TIPOLOGIE DI COLTURE AGRARIE

Nella provincia di Campobasso l'82% è utilizzata a seminativi, mentre nella provincia di Isernia dominano le legnose agrarie (57%).

In termini assoluti, i comuni molisani con superfici più estese investite a seminativi sono, ovviamente, quelli del basso Molise: San Martino ni Pensilis (ha 6.905,45), Guglionesi (ha 6.850,38), Rotello (ha 5.076.84).

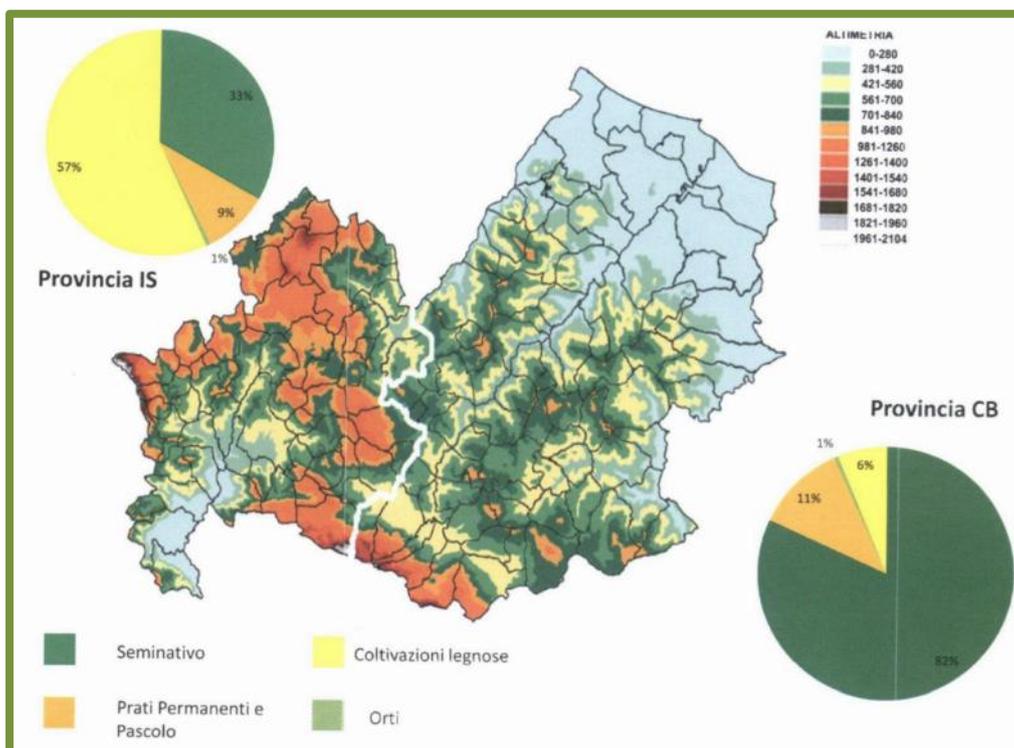


Fig. 42 Principale ripartizione provinciale colture agrarie - Istat 6° censimento agricoltura anno 2010

TAB. 1 PROVINCIA DI CAMPOBASSO SUPERFICIE DELL'UNITÀ AGRICOLA - ETTARI UNILocalizzata	
Superficie	
SAT	189178,43
SAU	159302,68
Seminativi	130388,67
Vite	4827,08
Coltivazioni Legnose Agrarie	13466,9
Orti Familiari	822,11
Prati Permanenti E Pascoli	9797,92
Arboricoltura Da Legno Annessa Ad Aziende Agricole	1138,47
Boschi Annessi Ad Aziende Agricole	18961,4
Superficie Agricola Non Utilizzata e altre superfici	9775,88

TAB. 2 PROVINCIA DI CAMPOBASSO TIPOLOGIE DI SEMINATIVI – UNILocalizzata - ETTARI	
Superficie	
Seminativi tot Ha	68968,91
Cereali per la produzione di granella	39480,55
Legumi secchi	2085,54
Patata	25,1
Barbabietola da zucchero	425,41
Piante sarchiate da foraggio	36,03
Piante industriali	3898,79
Ortive	1622,85
Fiori e piante ornamentali	6,48
Piantine	23,01
Foraggere avvicendate	13421,46
Sementi	33,08
Terreni a riposo	7910,61

TAB. 3 PROVINCIA DI CAMPOBASSO TIPOLOGIE DI ARBORICOLTURA DA LEGNO UNILocalizzata - ETTARI	
Superficie	
Coltivazioni legnose agrarie tot ha	13043,43
Vite	3364,24
Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	8851,08
Agrumi	9,09
Fruttiferi	758,1
Vivai	25,19
Altre coltivazioni legnose agrarie	35,58
Coltivazioni legnose agrarie in serra	0,15

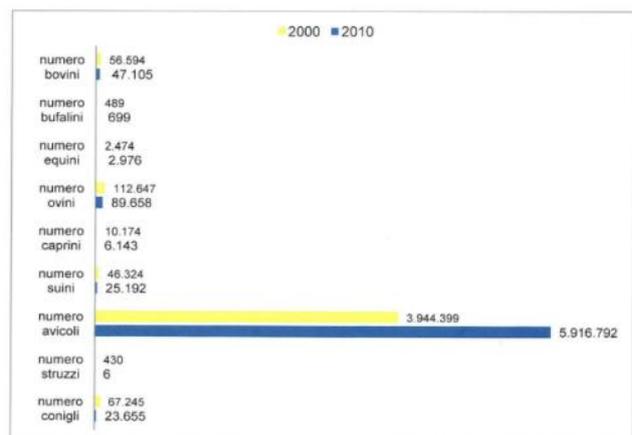
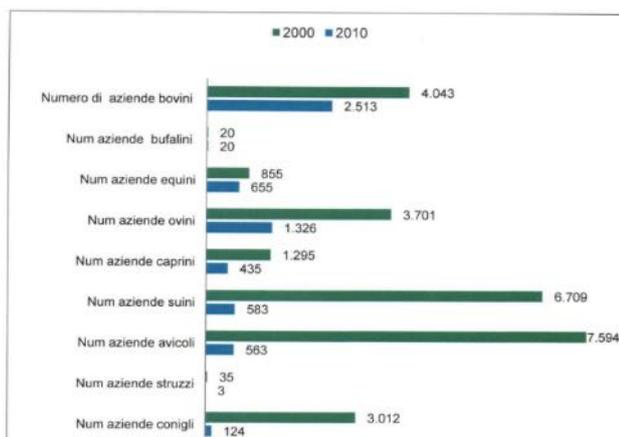
3. ALLEVAMENTO ZOOTECNICO

In base alla rilevazione effettuata alla data del 24 Ottobre 2010, le aziende agricole del Molise che praticano l'allevamento di bestiame (con centro aziendale sul territorio regionale) risultano essere 4.022, pari al 15,3% del totale. A livello provinciale Campobasso presente 2.738 aziende con allevamenti contro le 1.284 di Isernia.

Aziende con allevamenti			
	2010	2000	Variazioni %
Molise	4.022	9.341	-56,9
Campobasso	2.738	6.377	-57,1
Isernia	1.284	2.964	-56,7
Mezzogiorno	87.400	149.655	-41,6
Italia	217.449	370.356	-41,3

Fig. 43 Aziende con allevamenti Molise - Istat 6° censimento agricoltura anno 2010

TAB. 4- PROVINCIA DI CAMPOBASSO NUMERO CAPI D'ALLEVAMENTO E NUMERO D'AZIENDE										
Tipo allevamento	Bovini	Equini	Bufalini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Struzzi	Conigli	Apicoltura
N° capi	30301	1131	401	50797	3637	13351	4342390	6	20293	/
N° aziende	1768	358	14	828	285	453	396	3	86	35



IL COMPARTO AGRICOLO DEI COMUNE DI ROTELLO E DI MONTELONGO

Il presente capitolo analizzerà i dati del comparto agricolo dei due Comuni interessati ovvero il Comune di Rotello e quello di Montelongo. Il territorio del Comune di Rotella, situato a 360 metri sul livello del mare, sorge su una delle ultime colline prima della costa molisana. Si estende su una superficie di 70,75 km², che ne fa l'ottavo comune per estensione del Molise. L'olivo è l'elemento più rappresentativo del paese, ne vengono infatti coltivati vari ecotipi. Per quanto riguarda il Comune di Montelongo, situato a 592 metri sul livello del mare, è un piccolo centro agricolo situato sulle prime alture che guardano verso il mare Adriatico.

1. ANALISI DEI DATI: AZIENDE AGRICOLE E SUPERFICI COLTIVATE

In considerazione della ubicazione delle aree di intervento, poste nel comune di Rotello e di Montelongo, i dati analizzati sono stati ricavati dall'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT 2000 e ISTAT 2010). Il censimento ha rilevato il numero delle aziende agricole, la loro dimensione complessiva in termini di superficie, le principali forme d'utilizzazione dei terreni (seminativi, coltivazioni legnose agrarie, prati permanenti e pascoli, boschi), la consistenza degli eventuali allevamenti secondo le principali specie di bestiame (bovini, ovini, caprini, equini e suini). L'area vasta di indagine, come sopra definita, ha un numero di aziende agricole pari a 409 nell'anno 2010 per rotello e 100 nell'anno 2010 per Montelongo. Tale cifra si attesta nella media dei Comuni della Provincia di Campobasso. La SAT (superficie totale coltivata) del Comune di Rotello è pari a 5.815 Ha e mentre la SAU (superficie agricola utile) è pari a 5.575 Ha, mentre per quanto riguarda Montelongo la SAT è pari a 1119,15 Ha e la SAU a 1039,35 Ha.

La dimensione media delle aziende nell'area di indagine è mediamente compresa tra i 5 e i 30 ha dato che esprime la presenza di realtà produttive di dimensioni medio piccole.

TAB.5 – CLASSE DI SUPERFICE AGRICOLA UTILIZZATA										
Classe di superficie agricola utilizzata	0,01 - 0,99 ettari	1-1,99 ettari	2-2,99 ettari	3-4,99 ettari	5-9,99 ettari	10-19,99 ettari	20-29,99 ettari	30-49,99 ettari	50-99,99 ettari	100 ettari e più
Montelongo	13,61	4,14	4,02	12,32	13,71	17,31	10,62	16,19	5,31	3,5
Rotello	26,78	24,68	27	37,62	53,87	75,2	96,87	41,46	20,98	5

Sempre dall'elaborazione dei dati ISTAT, è stata fatta un'analisi della tipologia di coltivazioni agroforestali sulle aziende unilocalizzate. Le tipologie possibili sono: seminativi, vite, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati e pascoli permanenti, arboricoltura da legno, boschi e superfici non utilizzate.

TAB. 6 - SUPERFICIE DELL'UNITÀ AGRICOLA - ETTARI UNILocalizzata		
Superficie	Montelongo	Rotello
SAT	1119,15	5815,00
SAU	1039,35	5575,00
Seminativi	919,04	5110,87
Vite	6,02	27,46
Coltivazioni Legnose Agrarie	86,53	404,72
Orti Familiari	1,54	4,13
Prati Permanenti E Pascoli	26,22	27,82
Arboricoltura Da Legno Annessa Ad Aziende Agricole	0,09	28,44
Boschi Annessi Ad Aziende Agricole	31,20	73,23
Superficie Agricola Non Utilizzata e altre superfici	48,51	139,13

Di seguito si riportano due ulteriori tabelle con lo scopo di qualificare meglio le tipologie di seminativi e le tipologie di arboricoltura da legno

TAB. 7 TIPOLOGIE DI SEMINATIVI – UNILocalizzata - ETTARI		
Superficie	Montelongo	Rotello
Seminativi tot Ha	368,41	2695,02
Cereali per la produzione di granella	306,35	1754,90
Legumi secchi	/	37,18
Patata	/	/
Barbabietola da zucchero	/	/
Piante sarchiate da foraggio	/	/
Piante industriali	15,00	437,28
Ortive	/	9,14
Fiori e piante ornamentali	/	/
Piantine	/	/
Foraggere avvicendate	2,00	282,48
Sementi	/	10,00
Terreni a riposo	45,06	164,04

TAB. 8 - TIPOLOGIE DI ARBORICOLTURA DA LEGNO UNILocalizzata - ETTARI		
Superficie	Montelongo	Rotello
Coltivazioni legnose agrarie tot ha	63,95	331,57
Vite	1,57	12,40
Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	45,88	308,50
Agrumi	/	/
Fruttiferi	1,50	9,60
Vivai	/	/
Altre coltivazioni legnose agrarie	15,00	1,07
Coltivazioni legnose agrarie in serra	/	/

Come si evince dalla tabella 2, 3 e 4 le colture maggiormente adottate nei Comuni interessati sono i seminativi, soprattutto cereali da granella e foraggere e l'arboricoltura da legno soprattutto olivicoltura per la produzione di olive e da olio.

2. ANALISI DATI ZOOTECNICI

Dalla lettura delle tabelle 9 e 10 si evidenzia che il comparto zootecnico del Comune di Rotello e di Montelongo sia poco sviluppato con un totale di 1.150,00 capi ripartiti su 15 allevamenti per il primo e 1.322, 00 capi ripartiti su 39 aziende per il secondo. La maggior parte delle aziende è orientata all'**allevamento di ovini** con un totale di 1519 capi e 11 aziende operanti.

In termini di numero capi allevati, il 61,44% è composto da *ovini* ripartiti su 11 aziende, il 15,74% di bovini ripartiti su 15 aziende, il 14,08% di avicoli ripartiti su 4 aziende e il restante 8,74% è rappresentato dalle altre tipologie d'animali. Facendo una valutazione sul peso vivo degli animali, il comparto più importante sul territorio comunale è sicuramente quello dedicato all'allevamento di *ovini*, seguito dal comparto *bovino*.

TAB. 9 – COMUNE DI MONTELONGO NUMERO CAPI D'ALLEVAMENTO E NUMERO D'AZIENDE									
Tipo allevamento	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Struzzi	Conigli	Apicoltura
N° capi	26	6	902	92	2	118	/	4	/
N° aziende	1	2	5	3	1	2	/	1	/

TAB. 10 – COMUNE DI ROTELLO NUMERO CAPI D'ALLEVAMENTO E NUMERO D'AZIENDE									
Tipo allevamento	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Struzzi	Conigli	Apicoltura
N° capi	363	28	617	45	39	230	/	/	/
N° aziende	14	7	9	2	5	2	/	/	/

4. PESO VIVO ALLEVATO E SOSTENIBILITÀ PEDOLOGICA

Considerato che S.A.U. di Montelongo equivale a 1.039,35 ha, e che l'unità di bestiame adulto (UBA) è di 123,17, il rapporto tra il peso vivo complessivamente allevato e la S.A.U. stessa è di 0,118 T/Ha. (I dati sono stati ricavati dal Censimento Agricoltura 2010 data warehouse).

Similmente la S.A.U. di Rotello equivale a 5.575,00 Ha, e l'unità di bestiame adulto (UBA) è di 380,33, il rapporto tra il peso vivo complessivamente allevato e la S.A.U. stessa è di 0,068 T/Ha. (I dati sono stati ricavati dal Censimento Agricoltura 2010 data warehouse).

L'incidenza complessiva degli allevamenti in termini di impatto è trascurabile, in considerazione del fatto che normalmente vengono definiti impattanti rapporti Peso Vivo/SAU superiori a 1 T/Ha (alto carico zootecnico). Per quanto riguarda la sostenibilità pedologica si fa riferimento alla direttiva nitrati che individua la direttiva comunitaria 91/676/CEE. La direttiva è stata recepita dalla successiva normativa italiana tramite il decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e il decreto ministeriale 7 aprile 2006. I contenuti fondamentali della direttiva sono:

- l'individuazione di Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVN), nelle quali è introdotto il divieto di spargimento dei reflui degli allevamenti oltre un limite massimo annuo di 170 kg di azoto per ettaro;
- la regolamentazione dell'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici, con definizione dei cosiddetti Programmi d'Azione: tali programmi stabiliscono le modalità con cui possono essere effettuati gli spandimenti.

In applicazione di tale direttiva le Regioni Italiane hanno delimitato le Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola (ZVN) e hanno redatto il Piano di Azione Obbligatorio che è l'insieme di regole che le aziende, zootecniche e non, devono rispettare. Il peso vivo allevato sul territorio comunale di **Montelongo** produce circa **5.793,99 Kg/anno di azoto** mentre quello allevato in Comune di **Rotello** produce circa **24509,93 Kg/anno di azoto**. Si riportano di seguito due tabella elaborata con i dati di kg di azoto prodotti all'anno per tipologia di capo allevato.

TAB. 11 – COMUNE DI MONTELONGO PRODUZIONE DI KG DI AZOTO ANNO DALL'ALLEVAMENTO ANIMALE							
Tipo allevamento	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Conigli
N° capi	26	6	902	92	2	118	4
Kg di azoto/anno	1515,8	115,9	3125,43	318,78	19,6	54,28	2
TOTALE KG DI AZOTO ANNO							5151,79

TAB.12 – COMUNE DI ROTELLO PRODUZIONE DI KG DI AZOTO ANNO DALL'ALLEVAMENTO ANIMALE							
Tipo allevamento	Bovini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Conigli
N° capi	363	28	617	45	39	230	0
Kg di azoto/anno	21187,6	541	2137,41	155,92	382,2	105,8	0
TOTALE KG DI AZOTO ANNO							24509,93

Tali quantitativi, ripartiti sui 1.039,35 ha di S.A.U. del Comune di Montelongo e 5.575,00 ha di S.A.U. del Comune di Rotello, danno luogo ad una quantità di azoto sparso ad ettaro sui terreni pari a circa **4,95 kg azoto/anno** per il primo Comune e **4,39 kg azoto/anno** per il secondo Comune. Tale quantitativo **NON ECCEDE** ampiamente il limite di 340 kg/anno di azoto distribuibile ad ettaro nelle zone non vulnerabili ai nitrati. Regione Molise, in collaborazione con ARPA Molise, ha infatti recepito il D.L. 11 maggio 1999 n. 152 art 92 e ss.mm.ii. e ha redatto un Piano Nitrati (articolazione delle misure da adottare per la mitigazione del rischio di inquinamento da nitrati di origine zootecnica versione 1° maggio 2015). Di seguito si riportano due tavole che mostrano come i comuni interessati agli interventi in oggetto siano classificati come zone non vulnerabili ai nitrati.

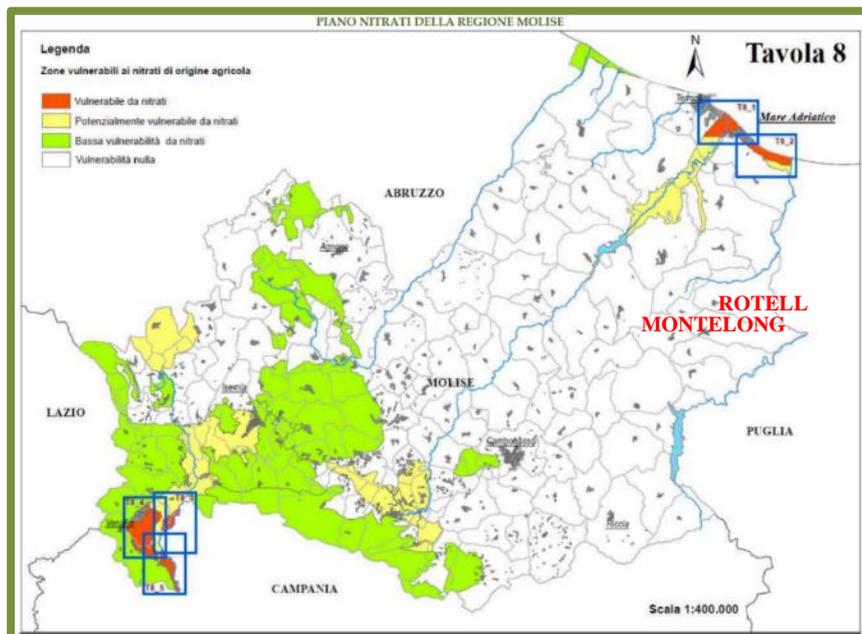
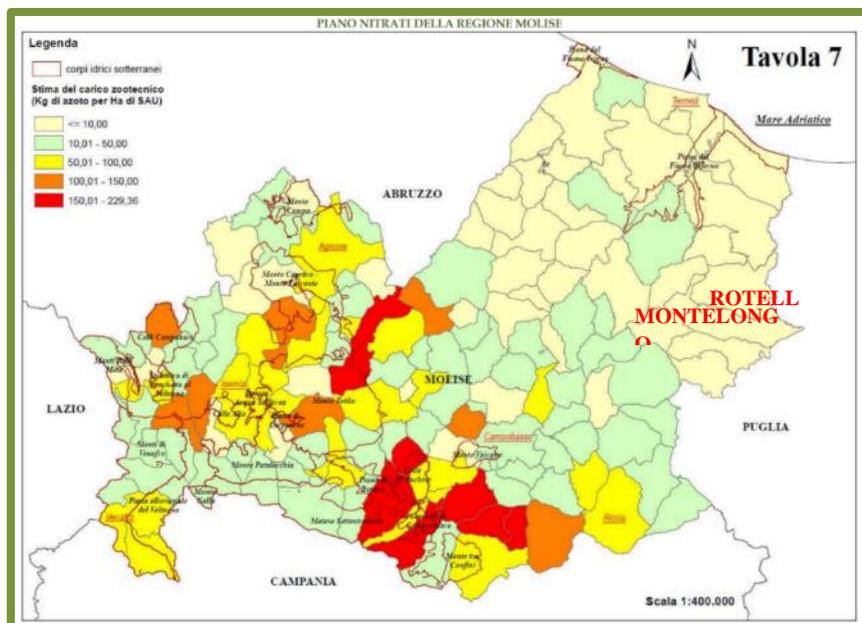


Fig. 44 Estratto da Piano Nitrati Regione Molise 1° maggio 2015

5. SUPERFICI A DENOMINAZIONE DI ORIGINE CONTROLLATA (DOC), INDICAZIONE GEOGRAFICA TIPICA (IGT) E ASSOCIAZIONE NAZIONALE CITTÀ DELL'OLIO

OLIVICOLTUA – OLIO EXTRA VERGINE DI OLIVA MOLISE DOP

La principale coltivazione agraria legnosa del Molise è l'olivo da cui si ottiene l'oliva Molise DOP. Questo olio è ottenuto dalle varietà di olivo presenti negli oliveti congiuntamente o disgiuntamente, per almeno l'80% di: Aurina (o Licinia), Gentile di Larino, Oliva nera di Colletorto e Leccino; il restante 20% è costituito congiuntamente o disgiuntamente dalle varietà autoctone Paesana bianca, Sperone di gallo, Olivastro e Rosciola.

I comuni interessati dalla presente relazione, Rotello e Montelongo, fanno parte dell'associazione nazionale città dell'olio ovvero una associazione italiana che raggruppa località caratterizzate dalla produzione di olio extravergine d'oliva. L'associazione, senza fini di lucro, nasce nel 1994 nel comune di Larino (CB); inizialmente vi aderirono solo amministrazioni comunali, ma nel tempo hanno aderito anche amministrazioni provinciali, comunità montane, e camere di commercio di 17 regioni d'Italia, che contano in totale una popolazione di circa 2.250.000 abitanti. Gli scopi principali dell'Associazione sono:

- promozione dell'olio extravergine d'oliva e i territori di produzione;
- divulgazione della cultura dell'olio e in particolare dell'olio di qualità;
- tutela e promozione dell'ambiente e del paesaggio olivicolo;
- valorizzazione delle denominazioni d'origine e garanzia del prodotto ai consumatori.

Comune	Piante in Produzione	Produzione totale di olive per pianta (Kg)	Produzione totale di olive (Kg)	Resa in olio (%)	Produzione totale di olio (Kg.)	N. frantoi
Colletorto	101.777	29,38	2.990.208	16,07	480.526	7
Larino	115.938	21,43	2.484.551	15,86	394.050	5
Montelongo	15.167		-		-	0
Montorio nei F.	20.916	20,73	433.589	17,8	77.179	1
Rotello	79.878	11,14	889.841	19,16	170.494	3
S. Giuliano di P.	51.414	11,47	589.719	16,64	98.129	1
S. Croce di M.	38.908	8,74	340.056	17,94	61.006	0
Bonefro	18.049	11	198.539	18,28	36.293	1
Casacalenda	14.545	10	145.450	15,32	22.283	2
Provvidenti	5.595	10	55.950	15	8.393	0
TOTALE /Media	462.187	14,88	8.127.903	16,90	1.348.352	20

Fig. 45 Dati olivicoltura molisana. Fonte Olivicoltura nel Molise.

Le varietà coltivate sono le seguenti:	
Gentile di Larino	25%
Cellina e Rosciola di Rotello	23%
Leccino	20%
Olivastra di Montenero di B.	7%
Coratina	5%
Moraiolo	5%
Frantoio	5%
Altre	10%



Fig. 46 Principali cultivars. Fonte Olivicoltura nel Molise.

Il numero medio di piante ad Ha si aggira attorno a 112. La forma prevalente d'allevamento è il vaso caratterizzato a 3-4 branche con diramazioni dicotomiche. Nei nuovi impianti si tende a utilizzare la forma d'allevamento a monocono per abbattere i costi di gestione. Ancora più performanti le forma d'allevamento a siepe.

VITICOLTURA – BIFERNO DOC, MOLISE DOC E OSCO IGT

Essendo una piccola regione soprattutto collinare e montuosa, i vigneti sono collocati per metà in collina e per l'altra metà in montagna. La superficie totale a vitigni è di circa 8000 Ha, soprattutto in provincia di Campobasso. La zona a maggior vocazione vitivinicola si concentra nella zona della valle del fiume Biferno nei pressi del fiume Volturno. I vini più interessanti in questa regione sono i rossi, tra i quali ricordiamo quelli a base del vitigno autoctono Tintilia (Tintilia del Molise DOC). Sono inoltre coltivati come uve rosse il Sangiovese, il Montepulciano, l'Aglianico e il Ciliegiolo. Per quanto riguarda le uve bianche troviamo il Trebbiano toscano, la Malvasia Bianca Lunga e il Bombino Bianco.

I vini **DOC** del Molise sono: **Biferno, Molise, Pentro e Tintilia del Molise**. Per quanto riguarda gli **IGT** troviamo: il **Rotae e Osco o Terre degli Osci**.

ALTRI PRODOTTI

Infine, nella Regione Molise è possibile trovare anche i seguenti prodotti:

- Salamini Italiani alla Cacciatora DOP;
- Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale IGP;
- Caciocavallo Silano DOP;
- Mozzarella di Bufala Campana DOP.

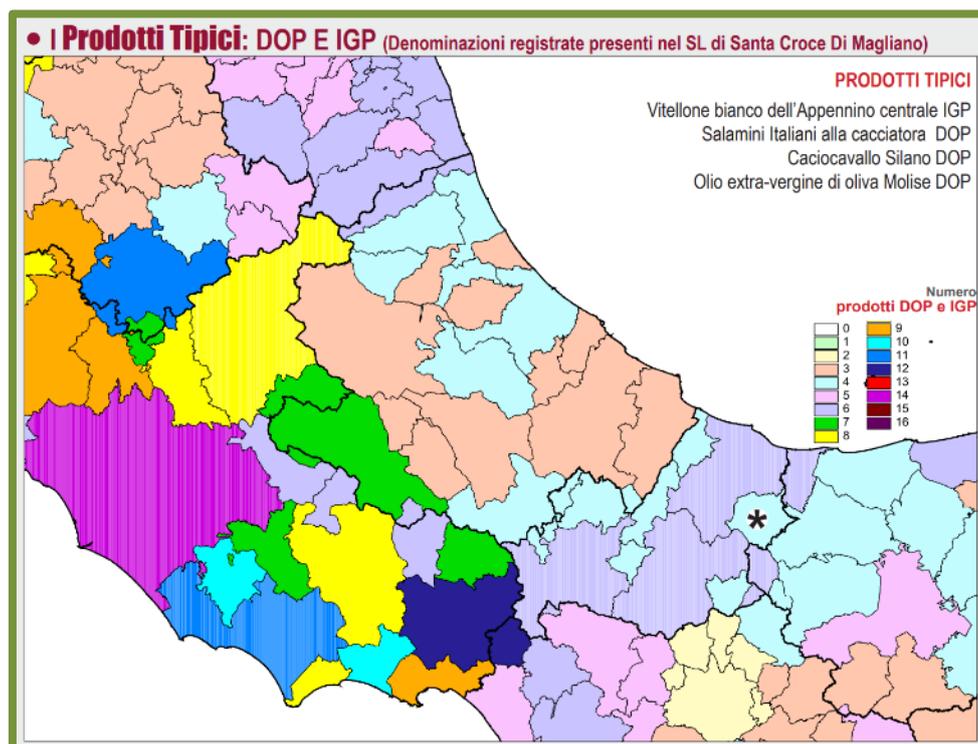


Fig. 47 D.O.P. e I.G.P. Estratto da Atlante Nazionale del Territorio Rurale.

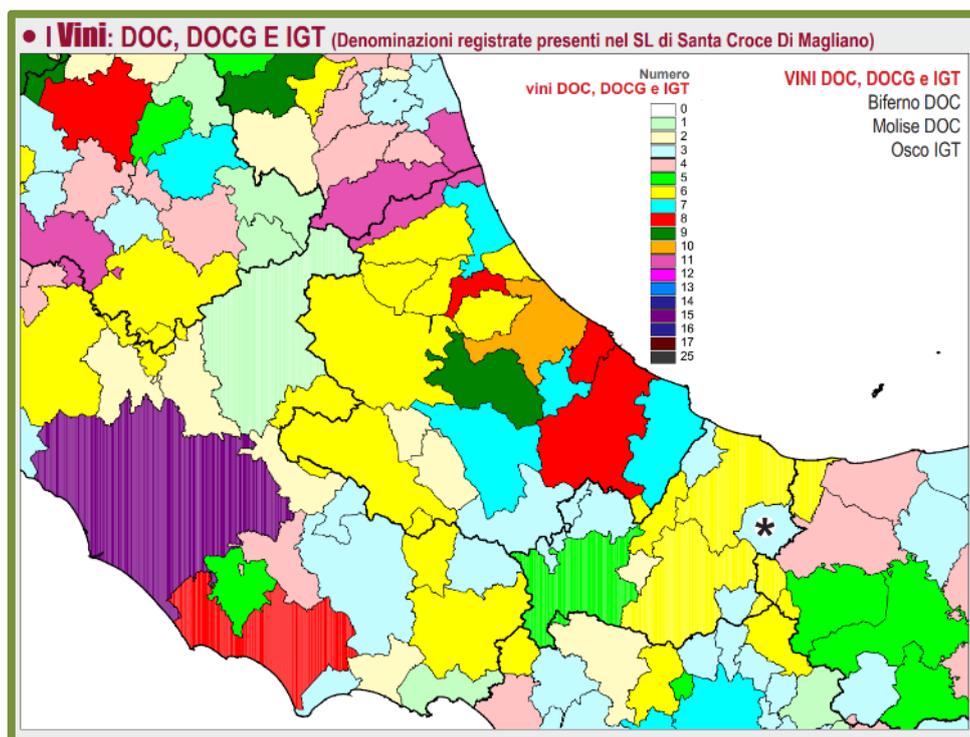


Fig. 48 D.O.C. D.O.C.G e I.G.T. Estratto da Atlante Nazionale del Territorio Rurale.

4-AREE OGGETTO DI INTERVENTO E LORO DESCRIZIONE

Come è stato accennato precedentemente l'area interessata dal progetto agrivoltaico è suddivisa in nove lotti per un totale di ~ **132,34 Ha** così ripartiti.

- Lotto 1: superficie totale ~ 25,60 Ha;
- Lotto 2: superficie totale ~ 19,74 Ha;
- Lotto 3: superficie totale ~ 15,59 Ha
- Lotto 4: superficie totale ~ 9,44 Ha
- Lotto 5: superficie totale ~ 14,63 Ha
- Lotto 6: superficie totale ~ 9,35 Ha
- Lotto 7: superficie totale ~ 17,23 Ha
- Lotto 8: superficie totale ~ 8,05 Ha
- Lotto 9: superficie totale ~ 12,70 Ha

Durante l'attività di sopralluogo, svolta il 19 ottobre 2022, per ogni lotto sono stati raccolti dati sulla morfologia del terreno e sull'agroecosistema. Di seguito si riportano brevi considerazioni su ogni lotto.

LOTTO 1



Fig. 49 lotto n° 1

Lotto con morfologia ondulata con i limiti a nord (linea rossa) e ovest (linea blu) caratterizzati da rii. Quello a nord più profondo, tortuoso, vallivo preposto alla raccolta delle acque superficiali e con dotazione vegetale più complessa soprattutto nella porzione est. Rio a ovest più lineare e privo di elementi arborei. Piccolo inciso (linea arancio) nella porzione centrale del lotto con andamento S.O. N.E. Il lotto è caratterizzato da seminativi da paglia. In prossimità del fabbricato piccolo oliveto con sesto approssimativo 7,00 m x 7,00 m. Si segnala la presenza di tre alberi isolati (cerchio giallo).

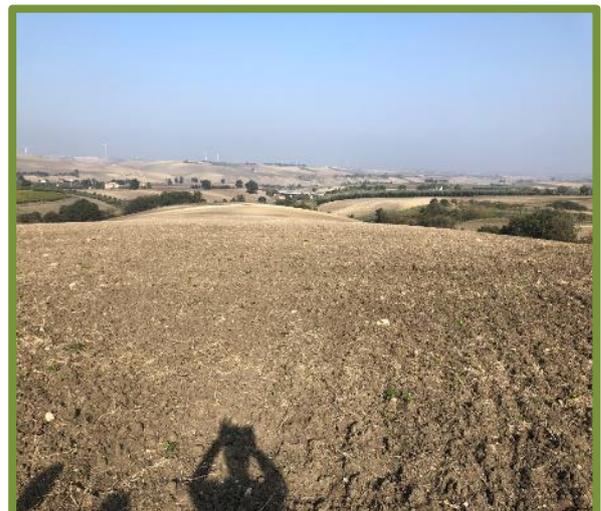




Fig. 50 lotto n° 1 foto 1.16, 1.17, 1.18, 1.20

LOTTO 2

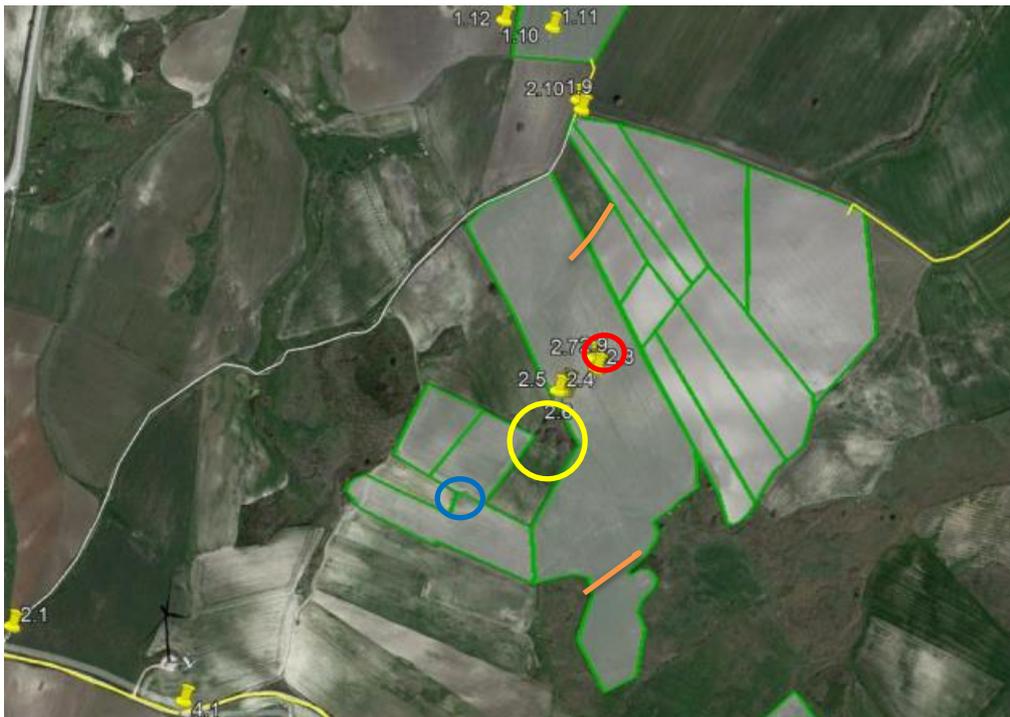


Fig. 51 lotto n° 2

Lotto irregolare con morfologia ondulata caratterizzato da seminativi da paglia. Si segnalano piccoli incisi nella parte nord e sud del lotto (linee arancio). Esternamente ma adiacente al lotto si segnala una macchia boscata (cerchio giallo). Internamente al lotto bell'esemplare solitario (cerchio rosso) e piccola macchia boscata (cerchio blu).



Fig. 52 lotto n° 2 foto 2.4, 2.6, 2.7, 2.9

LOTTO 3



Fig. 53 lotto n° 3

Lotto dalla forma regolare in declivio posto in prossimità pala eolica. Caratterizzato da seminativi da paglia. Si segnala un piccolo inciso nella parte centrale (linea arancio) oltre a fenomeni circoscritti di crepacciatura superficiale (cerchio rosso) verso il limite nord est del lotto. Dotazione arborea pressoché inesistente ad esclusione di n° 4 esemplari isolati (cerchio giallo).





Fig. 54 lotto n° 3 foto 3.1, 3.5, .3.8, 3.11

LOTTO 4

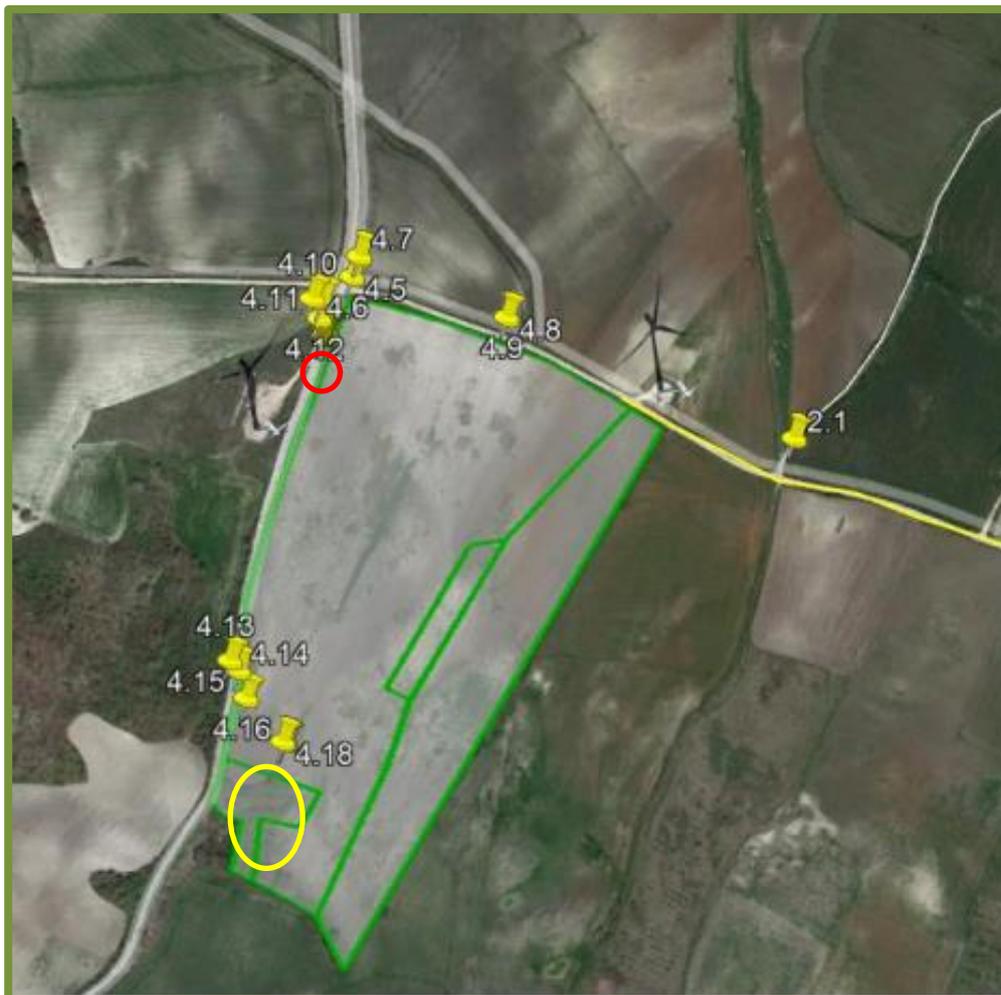


Fig. 55 lotto n° 4

Lotto dalla forma regolare in declivio direzione N.S. Limitato da tratturo a N. e strada asfaltata lato O., quest'ultima elevata rispetto al piano di campagna del lotto. Si segnalano cedimenti della strada pressappoco alla altezza della pala eolica con possibili fenomeni di cedimento per scivolamento (cerchio rosso). I terreni sono adibiti a seminativi con eccezione di una parte a S.O., in prossimità di ruderi, **che per estensione (~ 3.700,00 m²) è classificabile come bosco** (cerchio giallo).



Fig. 56 lotto n° 4 foto 4.8, 4.11, .4.13, 4.18

LOTTO 5



Fig. 57 lotto n° 5

Il lotto risulta suddiviso da un tratturo in due parti, la prima rettangolare a N.O. pianeggiante leggermente digradante nella porzione distale. Trattasi di seminativo da paglia attraversato da una linea sovraservizi (linea arancio) e privo di elementi ecologici di rilievo. La seconda parte a S.E. è più complessa e varia seppur caratterizzata sempre da seminativi asciutti. Trattasi di terreni in declivio, più accentuato indicativamente dalla fine dell'oliveto più sviluppato, verso un vallone con rio tortuoso e corredato da una vegetazione arboreo/arbustiva igrofila da implementare (linea blu). Limitrofo al lato ovest sono presenti degli oliveti a sesto quadro dei quali uno di recente impianto nella parte più a sud (sesto indicativo 6,00 m x 5,00 m).



Fig. 58 lotto n° 5 foto 5.1, 5.4

LOTTO 6

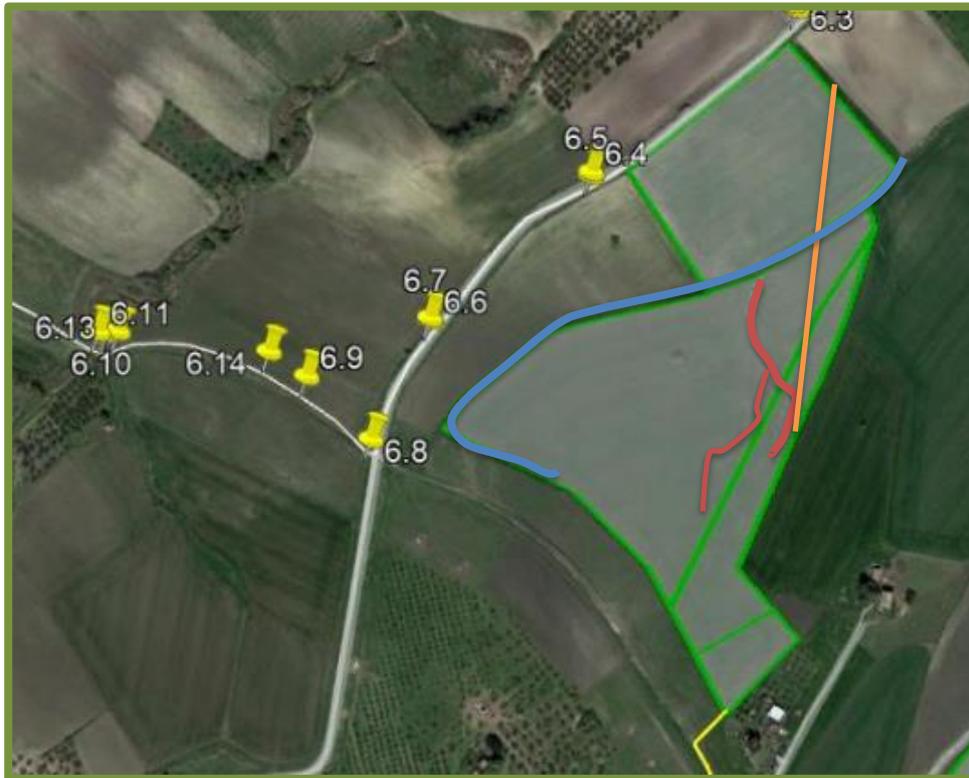


Fig. 59 lotto n° 6

Il lotto dalla forma irregolare, con morfologia ondulata caratterizzato da incisi (linee blu) alcuni dei quali (linea rossa) in fase di progressivo consolidamento e presumibilmente dovuti a fenomeni ruscellamento superficiale. Terreni seminativi in parte attraversati da linea sovraservizi sostanzialmente privi di una componente ecologica di rilievo.



Fig. 60 lotto n° 6 foto 6.1, 6.3

LOTTO 7



Fig. 61 lotto n° 7

Il lotto 7 presenta una incisione che divide a metà lo divide a metà con terreni seminativi che presentano una discreta pendenza in direzione dell'incisione che risulta priva di elementi ecologici rilevanti (linea arancio). Nella parte N. e N.O. si segnala incisi profondi ed irregolari al limite del tratturo (linea rossa). Si segnala un albero solitario nella porzione N.E. da valorizzare (cerchio giallo) e un vecchio oliveto (cerchio blu), esterno al lotto, con sesto irregolare e in presumibile fase di declino /abbandono.



Fig. 62 lotto n° 7 foto 7.5, 7.11

LOTTO 8



Fig. 63 lotto n° 8

Il lotto 8 si caratterizza sotto il profilo morfologico dalla presenza nella parte N. di un vallone dal quale si dipartono incisi (linee azzurre) che non paiono tuttavia pregiudizievoli alle attività agricole e che, sotto il profilo ecologico, possono divenire elementi utili per una diversificazione ambientale di un conteso privo ad oggi di elementi ambientali di rilievo.



Fig. 64 lotto n° 8 foto 8.6, 8.8

LOTTO 9



Fig. 65 lotto n° 9

Il lotto 9 si caratterizza dalla presenza di seminativi asciutti e da una servitù da metanodotto. Si segnalano due fossi (linee blue) che convergono in un'area leggermente depressa di circa ~7.700,00 m² con fenomeni di ristagno superficiale e iniziale impaludamento (cerchio rosso). Si segnala in prossimità del fabbricato rurale oliveti ed al limite della parte nord un rio pianeggiante, privo di particolari elementi caratterizzanti sotto il profilo ecologico, che progressivamente segue la base del rilievo a N.E. (linea arancio)



Fig. 66 lotto n° 9 foto 9.1, 9.

Riassumendo si riscontra una rispondenza morfologica dei lotti al contesto dell'appennino meridionale caratterizzato da rilievi collinari e declivi con valloni. Il reticolo idraulico è costituito da rii vallivi ed incisioni secondo le linee di massima pendenza, fossi scolmatori. Si segnalano incisioni superficiali provocate da ruscellamento e fenomeni di crepacciatura sui terreni argillosi. In alcuni lotti si segnalano punti di cedimento del terreno. Sotto il profilo vegetazionale il contesto appare sostanzialmente privo di elementi areali o lineari di particolare rilievo. La presenza di vegetazione arboreo/arbustiva è riscontrata sul fondo dei valloni e dei declivi. Presenze arboree solitarie da valorizzare e possibilmente implementare.

5-DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Come s'è detto i nove lotti inquadrati e descritti nel capitolo precedente presentano una superficie totale pari a ~ 132,34 Ha. Su queste superfici si intende realizzare un sistema **agrivoltaico** ovvero combinare il solare fotovoltaico (FV) con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico. Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico, può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto fotovoltaico, segnatamente dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito "volume agrivoltaico". Questi sistemi sono quindi composti da due fattori: la componente fotovoltaica e la componente agricola-zootecnica.

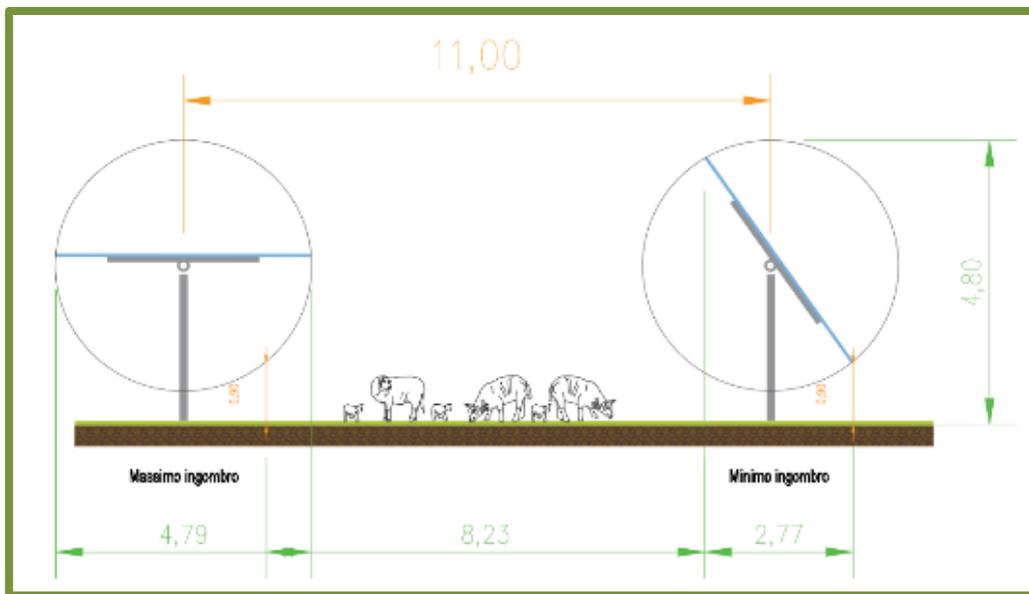


Fig. 67 Sezione impianto agrivoltaico – confronto massimo e minimo

COMPONENTE FOTOVOLTAICA

La prima componente, ovvero quella fotovoltaica, secondo le linee guida Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, dovrà avere un **LAOR⁴ massimo del 40%**. In totale i nove lotti presenteranno una superficie di minimo ingombro (v. figura 67 - **ovvero quando il modulo è in posizione di massima pendenza e misura 2,77 m**) di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto e così misurati hanno una superficie pari a 15,74 Ha. In generale la disposizione dei moduli fotovoltaici di progetto si può definire "a insieme di tessere", indicate in colore azzurro dell'immagine seguente.

⁴ rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot})

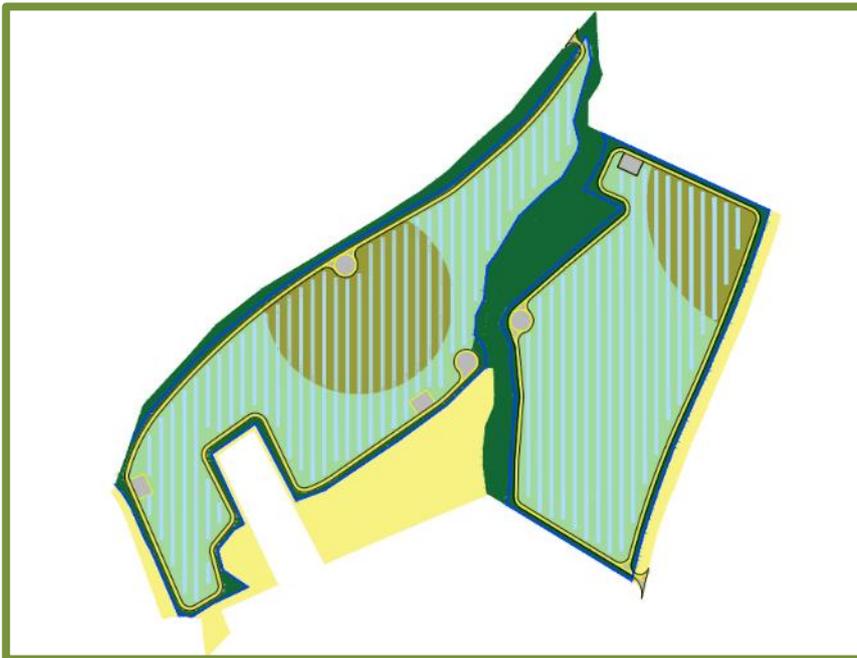


Fig. 68 Estratto Tavola di progetto, lotto 7.

COMPONENTE AGRICOLA-ZOOTECNICA

La seconda componente, secondo le linee guida Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, prevede che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{\text{agricola}} \geq 0,7 * S_{\text{tot}}$$

Si riporta di seguito la divisione delle aree S.A.U.,

La **superficie agricola totale (SAT)** è pari a **~132,34 Ha** così ripartita:

	Lotto 1	Lotto 2	Lotto 3	Lotto 4	Lotto 5	Lotto 6	Lotto 7	Lotto 8	Lotto 9	TOT
Sup. Prato	8,32	4,59	4,16	2,88	2,41	4,71	6,44	4,09	4,86	42,46
Sup. Oliveto	8,80	4,68	0,81	1,28	2,64	1,19	2,17	0,93	1,54	24,03
Sup. Strade e cabine	0,99	1,11	0,31	0,71	0,39	0,74	1,17	0,87	1,04	7,34
Sup. seminativo	0,00	6,04	6,95	2,20	6,41	0,00	2,52	0,00	2,80	26,92
Sup. fascia verde	1,03	1,12	0,89	0,99	1,36	1,23	2,46	0,73	0,86	10,66
Sup Pannelli	3,97	2,19	1,07	1,12	1,33	1,47	2,47	1,10	1,04	15,74
Tare varie e arro.	2,50	0,00	1,40	0,26	0,09	0,00	0,00	0,34	0,58	5,18
Sup totale	25,60	19,74	15,59	9,44	14,63	9,35	17,23	8,05	12,70	132,34

- **Le tare e ambiti non produttivi sono pari a 38,92 Ha**
- **La superficie agricola utilizzata (S.A.U.) è pari a 93,42 Ha**

Le **tare e gli ambiti non produttivi** sono così ripartiti:

- 7,34 Ha: tratturi e strutture interne al lotto necessari sia per lo svolgimento sia delle attività agricole che per la manutenzione e i controlli degli impianti fotovoltaici;

- 15,74 Ha: area di proiezione dei tracker al minimo ingombro (2,77 metri) - queste aree sono caratterizzate da parziale ombreggiamento e riduzione della ricezione di precipitazioni. Ciononostante, in queste aree crescerà la vegetazione spontanea erbacea, fonte di riparo per l'entomofauna e per i microrganismi;
- 10,66 Ha: aree adibite alla fascia verde come elemento di mitigazione ed integrazione paesaggistica/ecologica.
- 5,18 Ha: tare varie e arrotondamenti

La **superficie agricola utilizzata (S.A.U.)** è pari a **93,42 Ha** – tale superficie è stata calcolata utilizzando la posizione del modulo fotovoltaico al minimo ingombro ovvero con una larghezza di 2,77 metri in quanto le aree adiacenti al modulo fotovoltaico sono da considerarsi aree produttive. La SAU verrà ripartita come segue:

- **42,46 Ha:** saranno aree agricole gestite a prato/pascolo con specie erbacee, seminate e spontanee, e specie mellifere per attrarre gli insetti impollinatori. In queste aree verrà praticato l'allevamento ovino e l'apicoltura;
- **24,03 Ha:** saranno area agricole coltivate con oliveto In queste aree verrà comunque realizzato il prato/pascolo e verrà praticato anche l'allevamento ovino e l'apicoltura.
- **26,92 Ha:** saranno area agricole coltivate con seminativi.

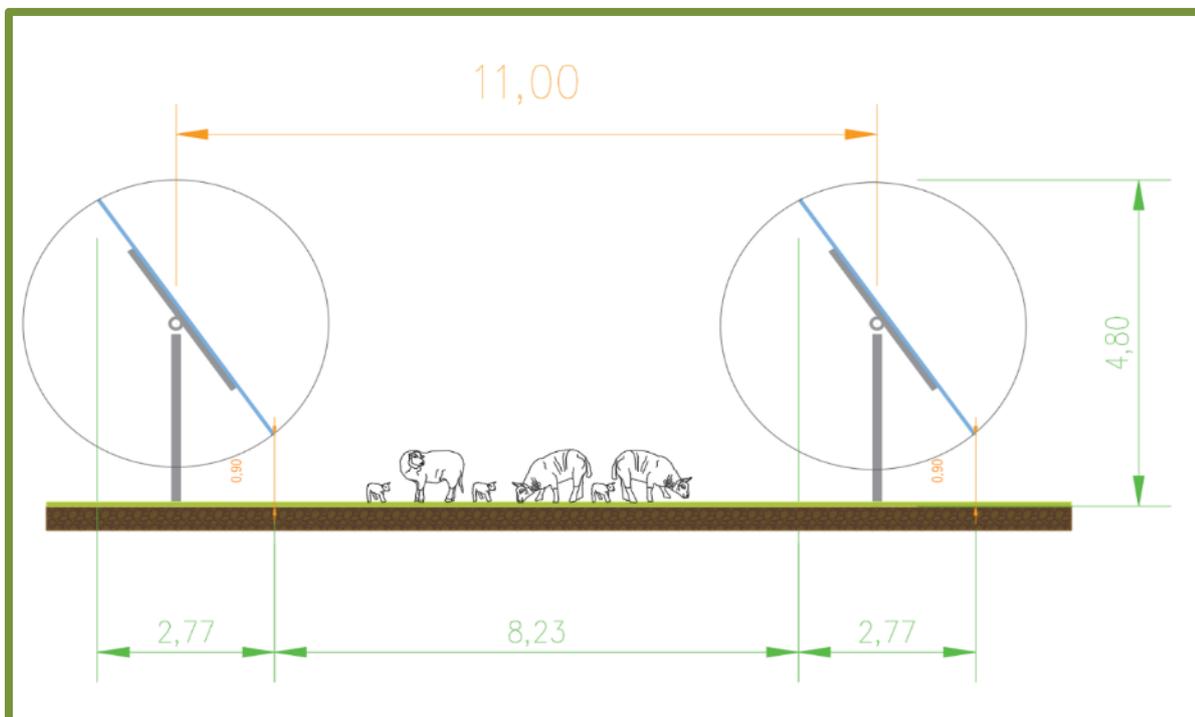
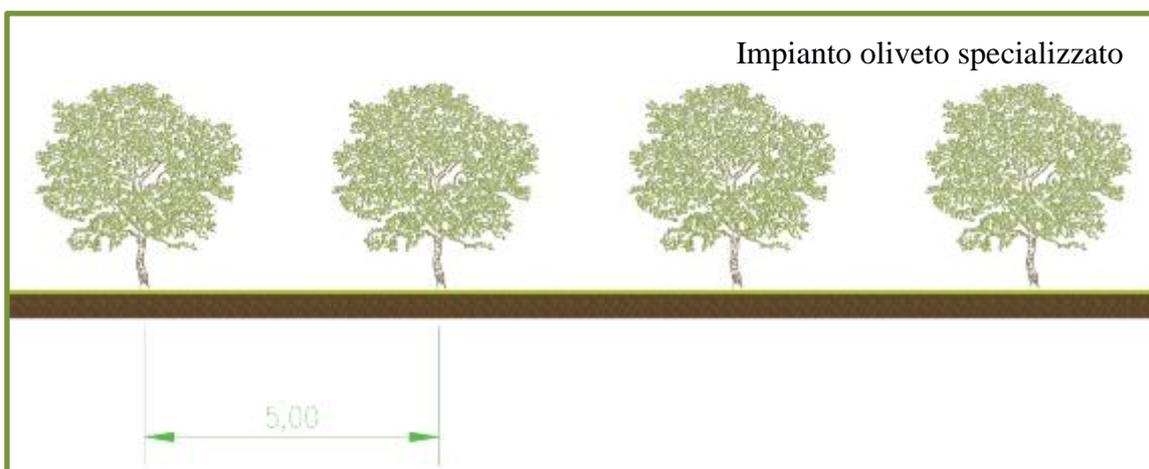
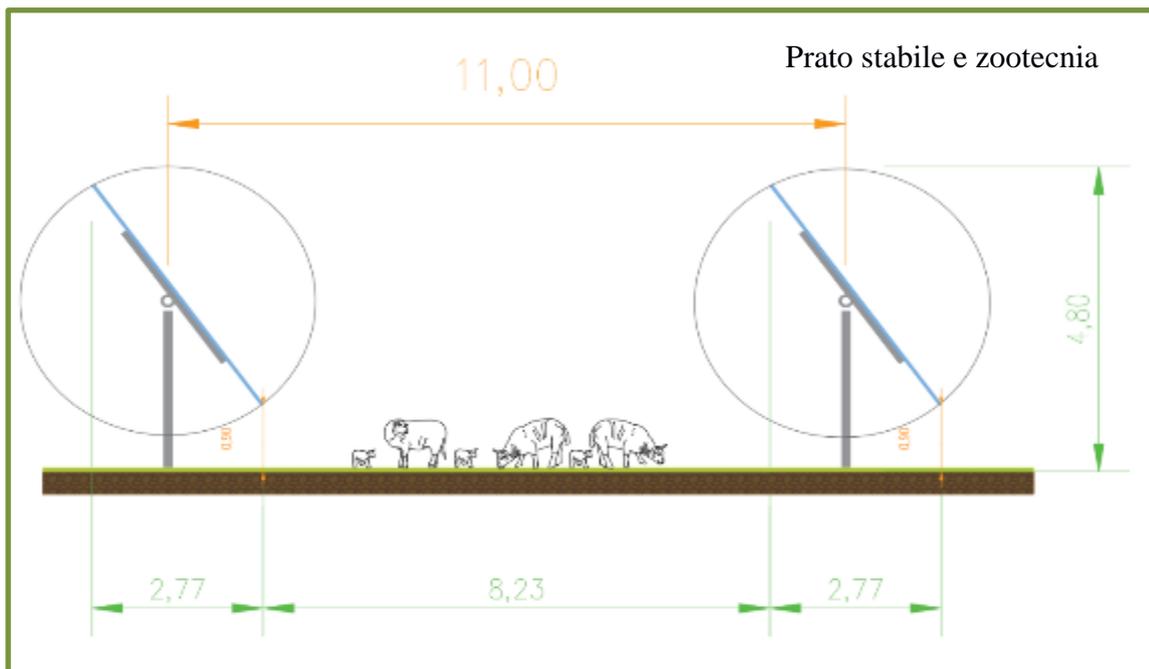
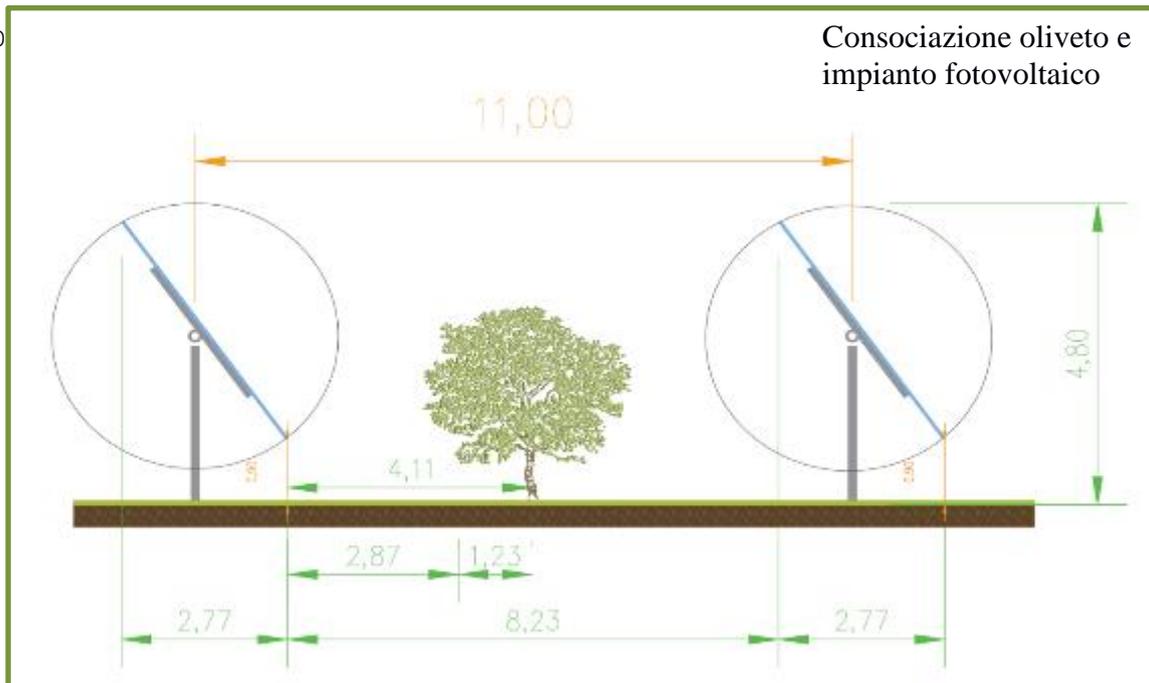


Fig. 69 Sezione impianto agrivoltaico minimo ingombro

Fig. 70



6-PRINCIPALI ASPETTI CONSIDERATI NELLA DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE

In questo capitolo verranno descritti gli aspetti presi in considerazione durante la progettazione agronomica dell'impianto agrivoltaico.

GESTIONE DEL SUOLO

Per quanto riguarda la superficie del suolo occupata dall'impianto, sia la componente che ospita i pannelli fotovoltaici che quella coltivata, saranno completamente inerbita per la formazione di un prato stabile o nella superficie a pascolo verrà mantenuto e/o migliorato l'attuale cotico erboso.

Un prato stabile è un prato che dopo il suo impianto non subisce alcun intervento di aratura o dissodamento e le cui specie presenti sono il risultato tra la semina iniziale e le specie spontanee che si insediano nel tempo. Il prato può avere una durata da un minimo di 12 mesi fino anche a centinaia di anni: è mantenuto esclusivamente attraverso lo sfalcio e la concimazione. I vantaggi del prato stabile sono i seguenti:

- **Risparmio economico:** altro vantaggio dell'inerbimento è l'assenza di lavorazioni. Questo, com'è ovvio, si traduce in un evidente risparmio economico e ambientale in quanto diminuendo il numero di lavorazioni diminuisce anche l'utilizzo di carburanti e quindi riduce le immissioni;
- **Aumento della biodiversità:** la vegetazione permanente dovuta all'inerbimento favorisce la presenza di entomofauna e il pascolo mellifero. Con il tempo, grazie all'elevata biodiversità, si crea un naturale equilibrio che rende meno necessario l'intervento umano per la difesa delle colture;
- **Minore ristagno idrico:** l'inerbimento consente di ridurre questo problema, migliorando sia l'assorbimento idrico, che lo sgrondo delle acque in eccesso.

Il prato stabile verrà gestito effettuando, se opportuno a seconda dell'andamento stagionale e del mercato del foraggio, un primo sfalcio di fienagione e poi lasciato come pascolo per gli animali allevati.

FABBISOGNO IDRICO E IRRIGAZIONE

Come si è detto le aree agricole in oggetto sono coltivate in assenza di acqua. Per quanto concerne il fabbisogno idrico delle specie vegetali coltivate, il prato non necessita obbligatoriamente di apporti idrici mentre per quanto riguarda gli alberi che comporranno gli oliveti e le fasce di mitigazione si valuterà, in base alla stagionalità, la possibilità di effettuare irrigazioni di soccorso nella fase di impianto. Infine, si prevederà il corretto apporto idrico agli animali allevati mediante apposite strutture.

OMBREGGIAMENTO

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfilare che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfilare, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Pertanto, è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo. È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici in generale non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia. Inoltre l'ombreggiamento favorisce alcune colture più adatte ai suoli ombreggiati o protegge le piante dall'ustione soprattutto nei mesi più caldi.

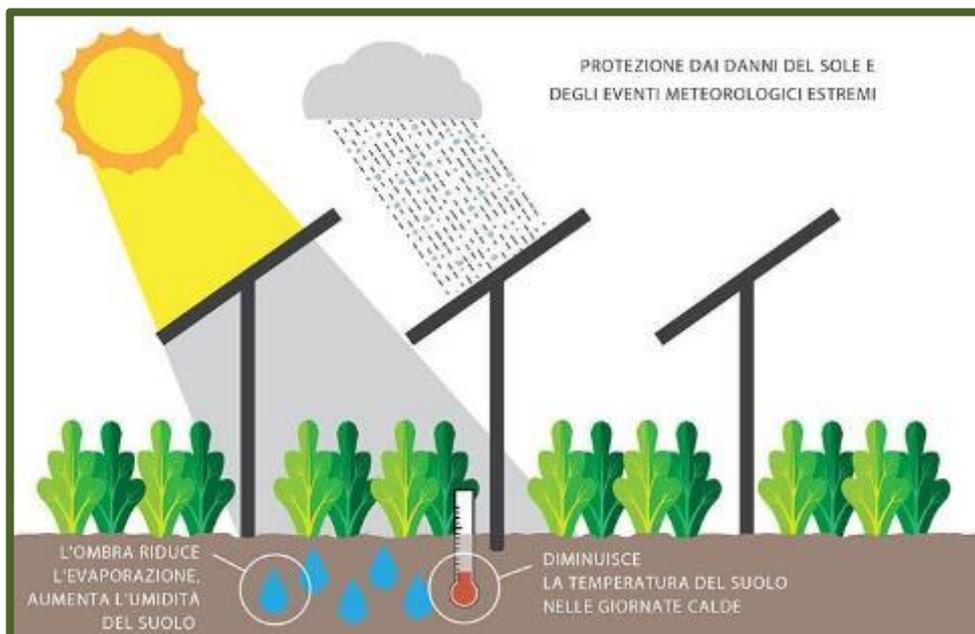


Fig. 71 Immagine esemplificativa dei vantaggi della consociazione tra l'impianto fotovoltaico e la vegetazione sottostante

MECCANIZZAZIONE E SPAZI DI MANOVRA

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 11,00 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 6,23 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 8,23 m, (quando i moduli hanno un tilt pari a 60°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche (v. figura seguente). Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra gli interfilari. Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 8,00-10,00 m tra la fine degli interfilari e la recinzione perimetrale del terreno. Il progetto in esame prevede la realizzazione di uno spazio perimetrale avente una larghezza di 8,00 -10,00 m, che consente un ampio spazio di manovra.



	New Holland 15.110 DYNAMIC COMMAND*	New Holland 15.110 AUTO COMMAND*
Lunghezza totale dalle cingole anteriori al sollevatore posteriore compresi (mm)	4.397	4.397
Larghezza min. stretta / standard (mm)	1.888 / 2.288	1.888 / 2.288
Altezza dal centro assale posteriore al tettuccio trasparente ad alta visibilità / Cabino standard (mm)	1.900 / 2.100	1.900 / 2.100
Peso (mm)	2.490	2.490
Peso min. alla spizione (kg)	5.500	5.500
Peso carico del veicolo (kg)	8.800	8.800

Fig. 72 Esempio di Trattore agricolo.

PRESENTAZIONE DI CAVIDOTTI INTERRATI E DI LINEE AEREE

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti, queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 50,00 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 1,20 m.

Infine, non saranno presenti cavi o interferenze di altro genere aeree che possano intercettare e disturbare le normali pratiche agronomiche, in quanto tutta la linea impiantistica verrà installata sottoterra.

SUPERFICI COLTIVATE E NON COLTIVATE

Il sistema agrivoltaico previsto è realizzato da tracker ad inseguimento monoassiali disposti paralleli che seguono il movimento del sole dall'alba a tramonto, in un profilo giornaliero est-ovest, per poi riposizionarsi durante la notte e riprendere il ciclo il giorno successivo.

Si riportano in sezione le tre condizioni limite, ovvero alba, mezzogiorno e tramonto.

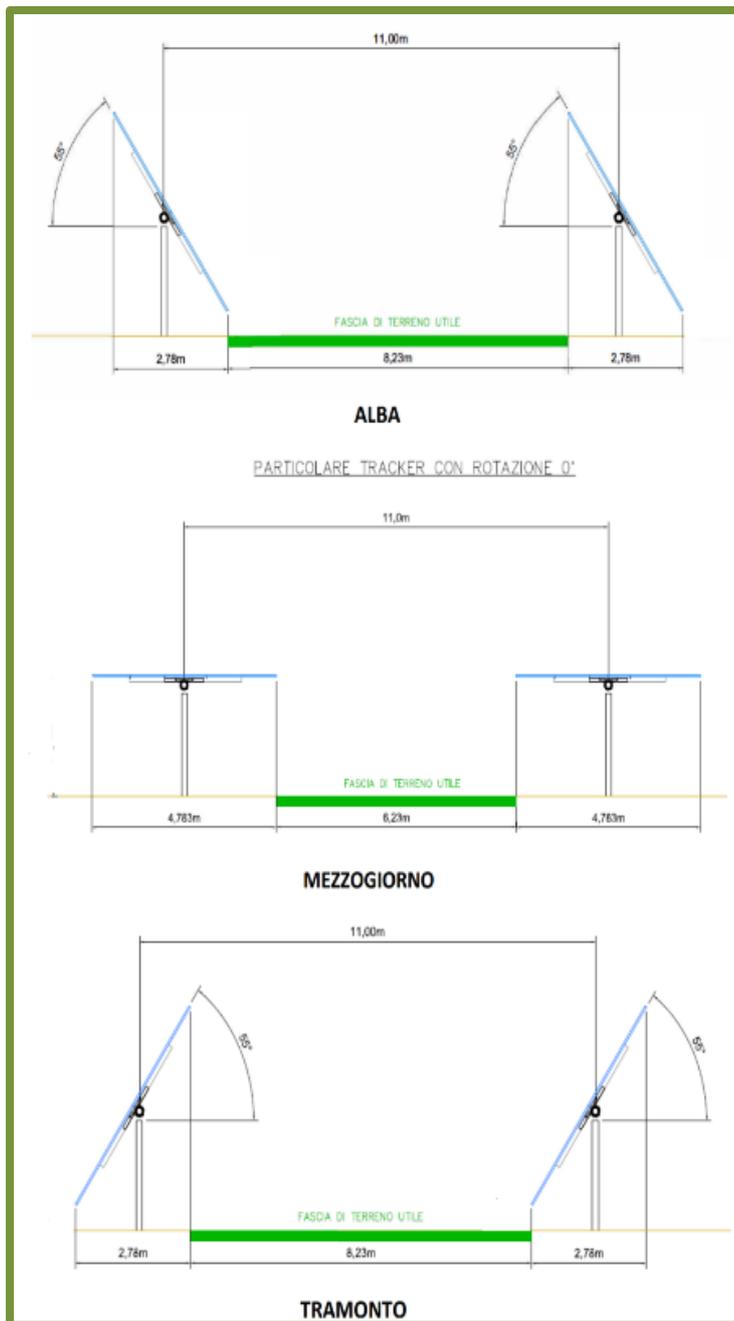


Fig. 73 Sezione delle tre condizioni limite, ovvero alba, mezzogiorno e tramonto

La superficie agricola effettiva utilizzabile, o fascia di terreno utile, quindi, varia di dimensioni durante l'arco della giornata, in base alla rotazione dei moduli fotovoltaici che inseguono il sole.

- La superficie agricola di lunghezza 6,23 metri (che si realizza a mezzogiorno, denominata "fascia di terreno utile", di colore verde) non subisce interferenze in conseguenza alla messa in opera dell'impianto fotovoltaico, se non con un leggero ombreggiamento a inizio e fine giornata che non necessariamente interferisce negativamente con le colture, ma può in qualche misura e in alcuni casi essere positivo, ad esempio per una riduzione del consumo idrico.
- La superficie agricola assume la lunghezza di 8.23 metri massimi nella condizione di massima inclinazione dei pannelli, ovvero all'alba ed al tramonto.

Vi è quindi una porzione di superficie agricola (in arancio nella figura successiva) che subisce una limitata interferenza sia per l'ombreggiamento sia per il ricevimento di acqua piovana.

Irraggiamento: In questo caso la rotazione del pannello limita il suolo, nel senso che una parte non viene sempre irraggiato nel corso della giornata direttamente dai raggi solari.

Irrigazione naturale: Per quanto riguarda l'acqua piovana in alcuni periodi della giornata il pannello impedisce che l'acqua giunga a terra, anche se l'acqua verrà scaricata dal lato opposto e viceversa nella seconda parte della giornata. Complessivamente, quindi, la riduzione di acqua che arriva al suolo, tenendo conto anche delle larghezze limitate, non muta in modo significativo.

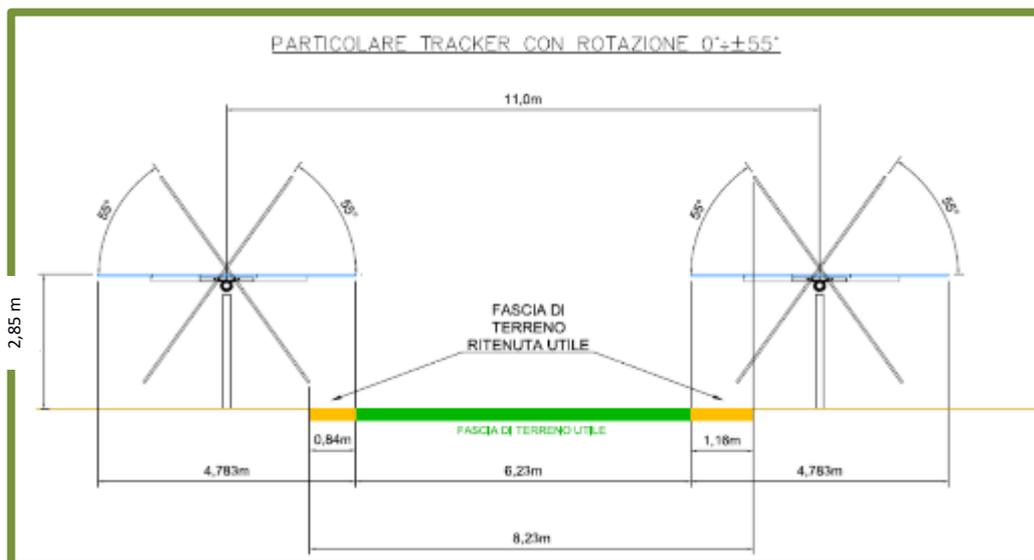


Fig. 74 Determinazione della fascia di terreno ritenuta utile

Quest'area, di colore arancione quindi non risulta preclusa per la semina o l'impianto delle colture che sono state valutate e scelte in base al piano anche all'indagine pedologica effettuata.

Pertanto, ai fini della valutazione e del calcolo della Superficie Agricola, l'intera area data dalla somma della porzione di colore verde + arancione denominata "**fascia di terreno ritenuta utile**" ovvero data dalla somma delle quote $0,84+6,23+1,16=$ **8,23 metri**.

Per quanto riguarda lo spazio largo 2,78 metri sotto i pannelli, non risulterà utilizzato a fini agricoli. L'unica possibilità di utilizzo di questa zona sarebbe quella di alzare complessivamente la struttura in modo da permettere l'irraggiamento solare durante la rotazione del pannello e/o dotare l'impianto di un sistema di irrigazione; detta ipotesi viene, almeno per il momento, non considerata. A questo proposito è da considerare che detto spazio mantiene comunque un ruolo in ambito agricolo, ad esempio come spazio ombreggiato privilegiato per la sosta di eventuali animali allevati. Inoltre, non è da escludere il ruolo ecologico di queste superfici che ospiterà comunque specie che andranno a incrementare la biodiversità dell'area.

7-PIANO COLTURALE

Come accennato nel capitolo 5, la componente agricola-zootecnica sarà caratterizzata dalla presenza di prati stabili, olivicoltura, allevamento ovino e apicoltura. Il Piano comprende la realizzazione di una fascia verde perimetrale composta da specie mellifere. Detta fascia avrà anche funzione ecologica e di mitigazione. In questo capitolo vengono quindi descritte nel dettaglio le componenti sopra elencate.

PRATO STABILE

Un prato viene definito stabile o permanente, quando viene mantenuto per più di 5 anni, è composto da vegetazione erbacea spontanea e non sono effettuare interventi di aratura o dissodamento successivi al suo impianto. Le uniche operazioni che vengono effettuate a regime sono lo sfalcio, la raccolta e la concimazione. La storia dei prati stabili è antica tanto quanto quella dell'allevamento; infatti, il secondo dipende dal primo e quindi senza la disponibilità di foraggio, sia fresco che secco, non sarebbe mai stato possibile allevare gli animali. La relazione tra alimentazione animale e qualità dei prodotti zootecnici (latte, carne o loro derivati) è caratterizzata anche dalla tipologia e dagli aromi del foraggio con qui vengono allevati i capi.

I prati stabili sono quindi **colture foraggere poliennali o perenni**, la cui produzione viene raccolta almeno una volta per stagione vegetativa e utilizzata altrove a scopo zootecnico come foraggio verde o, previo trattamento di conservazione, sotto forma di fieno, insilato d'erba o insilato di fieno. Per essere sottoposte regolarmente al taglio, tali colture presentano un secondo aspetto specifico, e cioè quello di essere formate esclusivamente da specie vegetali di tipo erbaceo.

I prati stabili dell'impianto saranno composti da molte specie – denominato **prato polifita** – ovvero saranno seminati con miscugli di semi appartenenti a più specie.



Fig. 75 Esempio di prato stabile polifita

I vantaggi dei prati polifiti sono molteplici, sia a livello agronomico che a livello ecologico.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi:

- I terreni coltivati con più specie vegetali presentano una **struttura più complessa** (e quindi migliore) rispetto a terreni coltivati a monocoltura. Questo perché ogni specie vegetale presenta un diverso modo di esplorare il suolo, chi spinge le radici più in profondità e chi più in superficie. Grazie ai diversi approcci delle piante con il suolo si crea un equilibrio tra micro e macro-pori nel suolo e questo rende l'area più interessante per i microrganismi che trovano condizioni ideali di vita;
- La **poli-specificità vegetale "logora" meno il suolo** questo perché ogni specie vegetale ha determinate esigenze nutritive. Quindi una maggiore variabilità specifica fa sì che il suolo si trovi nella condizione di condividere con le piante molti elementi nutritivi. Nella monospecificità invece tante piante dello stesso tipo richiedono al suolo un determinato elemento nutritivo con il rischio che insorgano carenze;
- Terreni al cui interno sono coltivate molte specie vegetali sono ricchi di **biodiversità** vegetale traducibile in molti organismi viventi (macro, come piccoli mammiferi e uccelli, e micro come gli insetti, aracnidi, funghi e batteri) che trovano interesse a visitare queste piante e quindi in una maggior biodiversità generale. I benefici di aree biodiverse sono molteplici:
 - Una fitta rete alimentare ricca di prede e predatori. Questa situazione evita che alcune specie predominino sulle altre;
 - L'assenza di specifiche malattie colturali – infatti le monocolture sono caratterizzate da alti livelli insetti e funghi dannosi per le colture che trovano nella coltivazione di una singola pianta su grossi appezzamenti un terreno fertile per proliferare ed espandersi;

- Un aumento della sostanza organica del suolo e quindi della fertilità dato da un sistema in equilibrio;
 - Infine, da una produzione vegetale di maggior pregio;
- I prati polifiti, ricchi di biodiversità, sono **ricettacoli per insetti pronubi e impollinatori** i quali favoriscono l'impollinazione e la produzione di seme da parte delle piante coltivate;
- Infine, animali che si alimentano con erbe di prati politi godono di una "maggior salute" e longevità rispetto agli animali nutriti con fieni monofiti.

I prati permanenti a livello europeo hanno creato un paesaggio a mosaico unico, caratterizzato da un'attività agricola a bassa intensità e al contempo da elevati benefici ecologici ed ecosistemici. Non a caso la Politica Agricola Comunitaria (PAC) nel settennio 2014-2020 si è posta come obiettivo di preservare queste aree. A livello di biodiversità i prati stabili sono fonte di rifugio per piccoli mammiferi, rettili, insetti e microorganismi vari e in generale sono un'area ricca di vita con una fitta rete alimentare che le circonda. Infine, anche dal punto di vista del surriscaldamento globale, i prati stabili sono ottime aree di sequestro e stoccaggio dell'anidride carbonica.

Il prato stabile polifita verrà seminato su una superficie pari a 42,46 Ha mediante seminatrice di precisione. La semente verrà scelta in base alla composizione tipica dei prati polifiti dell'area interessata.



Fig. 76 Esempio di miscuglio poli-specifico per prati.

SEMINATIVI

I seminativi sono da intendersi come superfici agricole coltivate con piante erbacee, soggette all'avvicendamento colturale che prevede una durata delle coltivazioni non superiore a cinque anni. Comprendono: cereali per la produzione di granella, legumi secchi, patate, barbabietola da zucchero, piante sarciate da foraggio, piante industriali, aromatiche, ortive, fiori e piante ornamentali, piantine, foraggere avvicendate, sementi, terreni a riposo. Nel contesto operativo, generalmente, i seminativi non sono irrigui pertanto le colture praticabili sono quelle con semine autunno/vernine e primaverili. La tipica coltura che si riscontra nell'ambito molisano è quella del frumento duro seguita, per quanto concerne i cereali, dall'orzo più performante nei contesti marginali e siccitosi rispetto ai frumenti. Tra le colture industriali spicca il girasole mentre, negli ultimi anni è in progressivo aumento la coltivazione di legumi da granella (cece, fave, favino, lenticchia, fagioli, ecc...). Di particolare interesse economico la coltivazione delle aromatiche. La tecnica colturale è simile, i seminativi necessitano di lavorazioni annuali, piani di concimazione e diserbo. Generalmente sono colture avvicendate anche se in passato la monocoltura a frumento era la prassi con frequenti e progressivi fenomeni di stanchezza del terreno con il ringranco. Nell'Italia centro-meridionale la semina autunnale è la norma mentre quella marzuola ha carattere d'eccezionalità spesso come intervento di ripiego. Essendo i seminativi una macro categoria molto eterogenea, come è facile intuire, le lavorazioni agronomiche, dalla semina alla raccolta, i piani di concimazione, i trattamenti fitosanitari, i diserbanti, risultano eterogeneità oltre che variabili in relazione ai singoli contesti operativi. D'interesse, sia economico che paesaggistico ambientale, la pratica dell'agroforestazione o agrosilvicoltura. Tale pratica prevede l'insieme dei sistemi agricoli che vedono la coltivazione di specie arboree e/o arbustive, consociate a seminativi e/o pascoli, nella stessa unità di superficie. Tali sistemi, che rappresentano la più comune forma di uso del suolo nei paesi della fascia tropicale ed equatoriale si stanno sempre più diffondendo anche in Europa soprattutto nell'oltralpe francese superando il dogma della monocoltura che ha determinato una drastica riduzione dei sistemi agroforestali dagli anni '50-'60 del secolo scorso e che erano invece la norma in passato (es. seminativi arborati, pascoli arborati, ecc.). Tale sistema è ancora presente nell'Italia centro meridionale soprattutto nelle aree più marginali e meno vocate all'agricoltura intensiva. Dal punto di vista fitotecnico si possono configurare i seguenti sistemi:

- i sistemi silvoarabili, in cui si sviluppano specie arboree (da legno, da frutto o altro prodotto), e specie erbacee colturali.
- I sistemi silvopastorali, in cui allevamento e arboricoltura (da legno o frutto) convivono nella stessa area;
- I sistemi lineari, in cui siepi, frangivento o fasce tampone ai bordi dei campi, svolgono una funzione di tutela per gli agro-ecosistemi e di "difesa" per le superfici agricole);

- fasce ripariali, in cui specie arboree e arbustive si mettono agli argini dei corsi d'acqua, per proteggerli da degrado, erosione ed inquinamento;

Il vantaggio economico di questo approccio è senza dubbio la differenziazione reddituale al quale si aggiungono leggeri aumenti delle rese per le sinergie che si sviluppate tra i diversi elementi ed un indubbio impatto ambientale positivo



Fig. 77 Esempio di sistema silvoarabile. Coltivazione di cereali in consociazione con arboricoltura da legno a ciclo lungo.



Fig. 78 Esempio di sistema silvoarabile. Coltivazione di sorgo con pioppo da biomassa press il centro il centro di ricerche ambientale Enrico Avanzi, Pisa. Fonte: <https://www.food-hub.it/media/2022/01/31/coltivare-con-l-agroforestazione/>.

OLIVICOLTURA

Per olivicoltura si intende la coltivazione delle piante di olivo. Il patrimonio olivicolo italiano è stimato in 150 milioni di piante distribuite su una superficie di 1.165.458 Ha. L'olivicoltura italiana è presente in 18 regioni su 20, essa è principalmente diffusa nelle Regioni meridionali e insulari, in particolare nelle Regioni: Puglia, Calabria, Sicilia, Basilicata, Campania e Sardegna dove si realizza l'88,0% della produzione nazionale, pari mediamente a 300-400.000 tonnellate di olio di oliva ogni anno. La superficie olivicola mondiale è cresciuta negli ultimi 30 anni di oltre il 30%. Lo sviluppo dell'olivicoltura nel mondo è dovuto alla grande qualità dell'alimento principe della Dieta Mediterranea, sia sotto il profilo nutrizionale, del benessere, del paesaggio e della tutela ambientale contro il dissesto idrogeologico e la desertificazione.

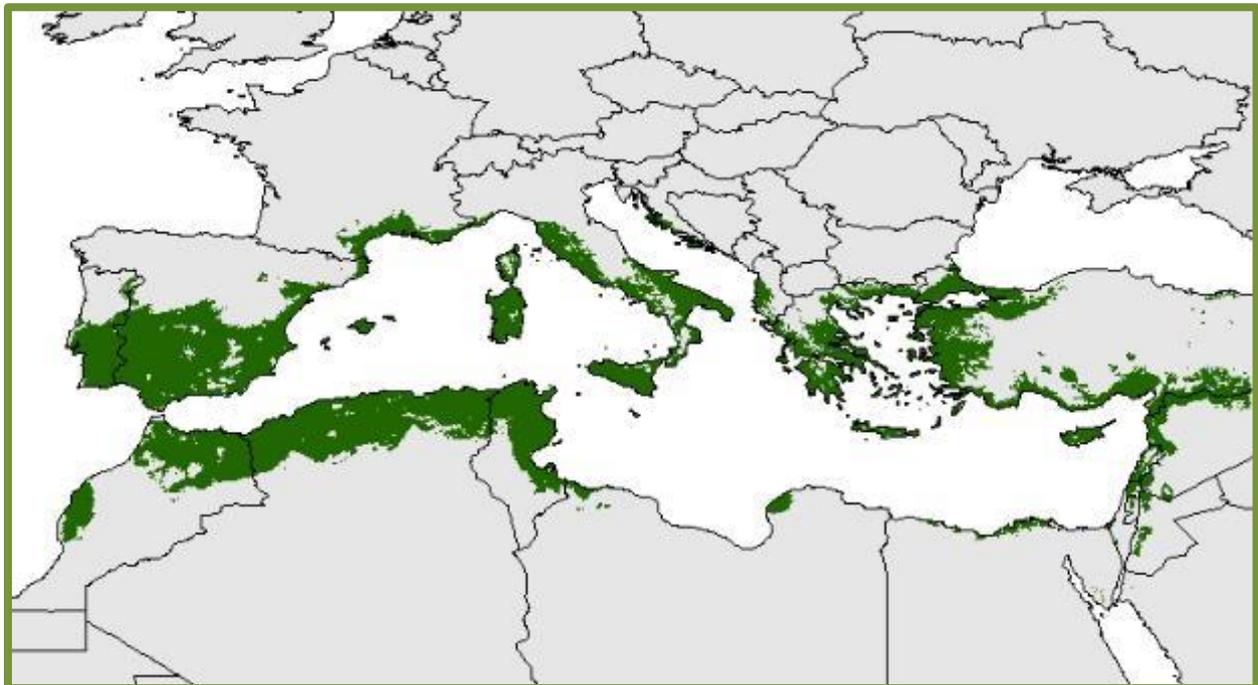


Fig. 79 Estensione dell'olivicoltura nel bacino Mediterraneo.

1. OLEA EUROPEA L. 1753

L'olivo o ulivo è una latifoglia sempreverde, la cui attività vegetativa è pressoché continua, con attenuazione nel periodo invernale. E' specie a crescita lenta e molto longeva: in condizioni climatiche favorevoli può diventare millenario e arrivare ad altezze di 15-20 metri. La pianta comincia a fruttificare dopo 3-4 anni dall'impianto, inizia la piena produttività dopo 9-10 anni e la senescenza è raggiunta dopo i 40-50 anni; a differenza della maggior parte dell'altra frutta, la produzione non diminuisce con alberi vetusti, infatti nel meridione si trovano oliveti secolari. **Le radici**, per lo più di tipo avventizio, sono espanse e superficiali: in genere **non si spingono oltre i 0,70-1,00 m di profondità**. Il fusto è cilindrico e contorto, con corteccia di colore grigio o grigio scuro e legno duro e pesante. La ceppaia forma delle strutture globose, dette ovoli, da cui sono emessi ogni anno numerosi polloni

basali. La chioma ha una forma conica, con branche fruttifere e rami penduli o patenti (disposti orizzontalmente rispetto al fusto) secondo la varietà.

Le **foglie** sono opposte, coriacee, semplici, intere, ellittico-lanceolate, con picciolo corto e margine intero, spesso revoluti. La pagina inferiore è di colore bianco-argenteo per la presenza di peli squamiformi. La parte superiore invece è di colore verde scuro. Le gemme sono per lo più di tipo ascellare.

Il **fiore** ermafrodito, piccolo, con calice di 4 sepalii e corolla di petali bianchi. I fiori sono raggruppati in numero di 10–15 in infiorescenze a grappolo, chiamate "mignole", sono emessi all'ascella delle foglie dei rametti dell'anno precedente. La mignolatura ha inizio verso marzo–aprile. La fioritura vera e propria avviene, secondo le cultivar e le zone, da maggio alla prima metà di giugno.

Il **frutto** è una drupa globosa, ellissoidale o ovoidale, a volte asimmetrica. È formato da una parte "carnosa" (polpa) che contiene dell'olio e dal nocciolo legnoso e rugoso. Il peso del frutto varia tra 1-6 grammi secondo la specie, la tecnica colturale adottata e l'andamento climatico. Ottobre-dicembre è il periodo della raccolta, che dipende dalle coltivazioni e dall'uso che si deve fare: se da olio o da mensa.

2. SCELTA DELLA CULTIVAR E IMPIANTO DI UN OLIVETO

L'olivo si adatta a tutti i tipi di terreno anche se fortemente calcarei; resiste infatti fino al 20% di calcare attivo, purché non vi siano ristagni idrici. I limiti geografici della coltura sono determinati dalla scarsa resistenza dell'olivo al freddo e dalla eccessiva siccità. Il limite altimetrico è, invece, abbastanza variabile, sia in relazione alla latitudine, che alle condizioni climatiche locali in cui viene coltivato. La prima scelta da effettuare è quella della cultivar (è il termine col quale in agronomia s'intende una varietà di pianta coltivata ottenuta con il miglioramento genetico, che riassume un insieme di specifici caratteri morfologici, fisiologici, agronomici e merceologici di particolare interesse e trasmissibili con la propagazione, sia per seme sia per parti di pianta. Da un punto di vista pratico, la cultivar sarebbe analoga alla razza di una specie animale realizzata con la domesticazione e la selezione). In particolare, la scelta si basa su 6 fattori:

- caratteristiche del prodotto che si vuole realizzare;
- adattabilità al sistema di raccolta aziendale (manuale, meccanica, ecc);
- adattabilità all'ambiente pedoclimatico del sito produttivo;
- resistenza o tolleranza alle fisio e fitopatie;
- produttività;
- tradizione socioculturale.

CULTIVAR DI OLIVO DIFFUSE IN ITALIA	
REGIONI	PRINCIPALI CULTIVAR DIFFUSI SUL TERRITORIO ITALIANO
Abruzzo	Cucco, Dritta, Gentile del Chieti, Intosso, Morella, Nebbia, Raja, Toccolana, Castiglione
Basilicata	Maiatica, Ogliarola del Bradano, Fasolina, Rapollese
Calabria	Carolea, Cassanese, Ottobratica, Tonda di Strongoli, Grossa di Gerace, Ciciarello, Roggianella, Sinopolese, Dolce di Rossano, Borgese, Pennulara, Roggianella, Rossanese, Sinopolese, Zinzifarica
Campania	Pisciottana, Carpellese, Ogliarola, Ravece
Lazio	Canino, Itrana, Carboncella, Rosciola
Liguria	Taggiasca, Mortina, Razzola, Colombaia, Pinola
Lombardia	Grignan, Sbresa, Casaliva, Gargnano, Negrel,
Marche	Ascolana tenera, Sargano, Olivastra di Montenero, Rosciola di Rotello
Molise	Cerasuolo, Cerasa e Olivastra di Montenero, Gentile e Saligna di Larino,
Puglia	Coratina, Cellina di Nardò, Ogliarola barese, Bella di Cerignola, Sant'Agostino, Pizzuta, Leccese, Marinese, Nasuta, Peranzana, Pisciottana (chiamata anche Picholine), Cipressino, Coratina, Leccese, Marinese, Massafrese, Monopolese, Peranzana, Pisciottana Sant'Agostino, Cellina Barese,
Sardegna	Bosana, Pizz'e carroga, Tonda di Cagliari, Nera di Gonnos, Semidana, Cariasina, Cipressino, Corsicana, Nera di Oliena, Pizz'e carroga Semidana
Sicilia	Biancolilla, Nocellara del Belice, Nocellara etnea, Santagatense, Minuta, Nocellara Messinese, Ogliarola Messinese, Tonda Iblea, Verdello, Brandofino, Buscionetto Carolea, Calamignara, Cerasuola, Giarrappa, Mandanici, Moresca
Toscana	Frantoio, Leccino, Ogliarola Seggianese, Pendolino, Belmonte, Ciliegino, Coreggiolo, Leccio del Corno, Maremmano, Melaiolo, Pesciatino, Piangente, Pitursello, Punteriolo, Scarlinese
Umbria	Moraiolo, Pendolino, Dolce agogia, San Felice
Veneto	Casaliva, Grignan, Favarol, Fort, Grignano, Rossanel, Leccio del Corno, Razza Rondella
Friuli-Venezia Giulia	Bianchera (Belica), Carbona, Leccio del Corno, Buga

Con particolare riferimento al comune di Rotello si segnala la presenza di due cv. locali meritevoli di approfondimento:

Rosciola di Rotello: nota anche con il nome di Rusciola è una cv da olio autoctona della provincia di Campobasso. Pianta di media vigoria, con il tronco di forma cilindrica/schiacciata, con fenditure longitudinali. Drupe sferoidali. Caratteristica è la fase di invaiatura, poiché la colorazione inizia gradualmente partendo dall'apice del frutto e a maturazione assume un colore rosso vinoso. Il distacco polpa-nocciolo è agevole. Contenuto di olio su sostanza fresca medio alto (16%-20%). L'olio si caratterizza per un profumo fruttato. Cultivar caratterizzata da buona produttività seppure soggetta ad alternanza e alta sensibilità alla mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) e cancro batterico (*Pseudomonas syringae*). Per quanto concerne le fisiopatie la cultivar è segnalata per una ridotta resistenza alle basse temperature e una media resistenza alla siccità. L'origine rimanda alla zona di

Rotello, che le attribuisce il nome, anche se in modo sporadico è presente nei comuni di Macchia Val Fortore, Pietracatella, San Elia a Pianisi e Toro.

Cellina di Rotello: cultivar autoctona da olio caratterizzata un contenuto di olio su sostanza fresca basso (< al 16%) e con buona produttività seppur alternata. La cultivar ha una alta sensibilità al fungo cariogeno (*Armillaria mellea*) mentre è bassa per la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*), Cancro batterico (*Pseudomonas syringae*) e Rogna dell'olivo (*Spilocaea oleaginea*). Per quanto concerne le fisiopatie la cultivar è indicata per una bassa resistenza alle basse temperature e una media resistenza alla siccità.

Una volta individuata la cultivar e la zona in cui effettuare l'impianto, le operazioni da svolgere per la sistemazione del terreno sono:

- Livellamento del terreno;
- Concimazione di fondo eseguita contemporaneamente allo scasso;
- Scasso totale o a buca o rippatura da effettuare in estate alla profondità di 80-100 cm;
- Sistemazione di una rete di drenaggio alla profondità di 80 cm;
- Lavorazione superficiale di affinamento del terreno prima della messa a dimora delle piante;
- Squadro e piantagione degli alberi;

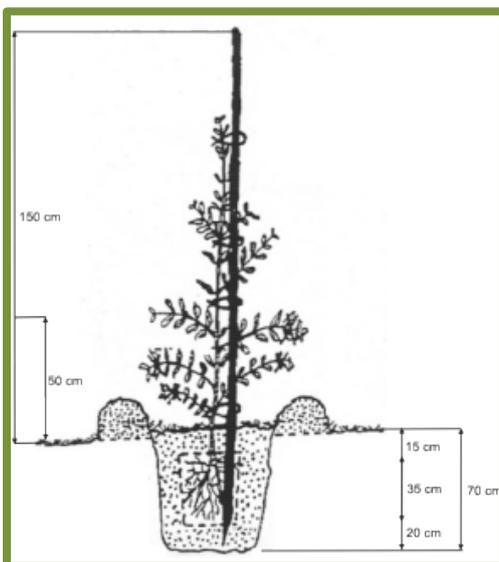


Fig. 80 Immagine esemplificativa della messa a dimora di una giovane piantina di olivo.

Di norma le piante che provengono dal vivaio, sono state allevate in contenitore. Questa peculiarità favorisce il loro attecchimento, non richiedendo particolari cure al momento della realizzazione dell'oliveto. L'operazione di impianto ha inizio con la collocazione di un palo (tutore) e la messa a dimora della pianta nella buca precedentemente preparata. È buona norma mantenere la pianta verticale e interrarla ad una profondità leggermente superiore a quella che aveva in vivaio. Quindi riempire la buca con terreno finemente frantumato e asciutto. Per completare la riuscita dell'attecchimento sono necessarie 2 – 3 irrigazioni localizzate. **L'impianto** può essere eseguito a partire dal **periodo autunnale** (nelle zone più calde) **fino a poco prima della ripresa vegetativa**

(marzo). Ciò consentirà di sfuggire ai frequenti abbassamenti termici primaverili. Una volta messa a dimora la pianta di ulivo non va abbandonata a sé stessa, ma dovrà, invece, ricevere le cure colturali necessarie per favorire la crescita e la rapida messa a frutto. Negli impianti eseguiti in zone ventose è necessario proteggere le piante con adeguati frangivento.

3. GESTIONE FITOSANITARIA E CONCIMAZIONE DI UN OLIVETO

La difesa fitosanitaria dell'oliveto rappresenta una scelta molto importante nell'economia aziendale e nell'equilibrio ecologico della coltura. In questo ambito la cultivar e il clima della zona in cui si intende mettere a dimora l'oliveto, condizionano la resistenza della pianta alle diverse fitopatie. La rusticità della cultivar, permette di applicare con maggior efficacia dette tecniche di lotta proprie dell'agricoltura biologica. Nel caso in cui si utilizzano metodi di difesa integrata, la minore sensibilità ai parassiti permette di diminuire il numero dei trattamenti, con benefici economici e ecologici.

Le principali avversità di origine animale che colpiscono l'olivo sono:

- *Bactrocera oleae* o mosca dell'olivo;
- *Prays oleae* o tignola dell'olivo;
- Cocciniglie;
- *Liothrips oleae*, pidocchio nero o liotripe dell'ulivo;
- *Otiorynchus cribricollis* o oziorinco dell'olivo.

Capitolo a parte e ben più articolato riguarda la malattia identificata come "Complesso del disseccamento rapido dell'olivo (CoDiRO)" che colpisce le piante di ulivo con diversi sintomi strettamente associati all'ceppo della sottospecie *pauca* del batterio *Xylella fastidiosa* che svolge un ruolo chiave nel causare la patologia. La malattia riguarda soprattutto e con particolare gravità gli esemplari più vecchi, spesso oggetto anche di concomitanti attacchi come le infestazioni da larve della falena leopardo (*Zeuzera pyrina*) e/o infezioni micotiche. Si riscontra un totale disseccamento degli ulivi secolari, mentre su piante più giovani l'alterazione si limita il più delle volte a disseccamenti terminali che non sembrano innescare il declino dell'intera pianta. Alcuni studi hanno iniziato a evidenziare livelli differenziati di suscettibilità all'aggressione microbica tra diverse cultivars dell'olivo. Focolai molto virulenti sono segnalati in Salento e nella provincia di Lecce, con centinaia di impianti morti. Le condizioni di particolare mitezza climatica nell'inverno 13-14 non hanno permesso l'abbattimento di massa del vettore e nel 2015 si è attestato il travalicamento a nord dei precedenti limiti territoriali. I principali vettori sono insetti rincoti omotteri della famiglia "*Aphrophoridae*" noti come sputacchine. In particolare la specie "*Philaenus spumarius*", sputacchina media è stata accertata come vettore del batterio.

Fig. 81 Esemplare *Philaenus spumarius*

Fig. 82 ulivi secolari morti nel 2019 nelle campagne di Gallipoli

Oltre all'olivo il ceppo CoDiRO è stato rinvenuto in altre piante ospiti: mandorlo, ciliegio, oleandro, mirto, rosmarino, alaterno, ecc...L'alta polifagia del batterio fa presagire un possibile ampliamento della platea di specie ospiti, con variazione nell'epidemiologia e nelle manifestazioni della sua patogenicità. L'espansione dei focolai del CoDiRO, ha spinto all'adozione di politiche di contrasto con un programma teso all'eradicazione del batterio *Xylella fastidiosa* che purtroppo non ha raggiunto l'obiettivo a causa dell'espansione del batterio sia a livello di territori che di successibilità delle specie. Le misure di contenimento prevedevano l'istituzione di fasce geografiche differenziate per intensità delle misure di estirpazione delle piante malate e, in via precauzionale, di quelle sane in prossimità con i focolai. Nel 2017 la Commissione europea dà per assodato che non è più possibile eliminare il batterio dal territorio salentino. Uno studio del 2016, condotto dall'IPSP-CNRE dall'Università degli Studi di Bari che conferma osservazioni su una minore suscettibilità della cultivar Leccino rispetto a un'altra varietà. Nell'aprile 2017 lo stesso team di ricerca pubblica un altro studio in cui si osserva una maggiore resistenza/tolleranza all'aggressione microbica anche nella cultivar FS-17 nota anche come "Favolosa". Come precedentemente accennato la gestione degli insetti, compresi quelli vettori, avviene normalmente con l'uso di *Bacillus spp.*, piretrine e nel caso dell'oziorinco con nematodi entomoparassiti.

Per quanto riguarda la **concimazione** dell'oliveto normalmente si suddivide in tre fasi:

- Concimazione d'impianto - apporto di sostanza organica come fonte di riserva per le giovani piantine di olivo;
- Concimazione d'allevamento - prevalentemente con concime azotato;

- Concimazione di produzione.

Da non trascurare la concimazione organica per mantenere un livello sufficiente di humus nel terreno dell'oliveto, tramite il "letame verde": il sovescio, l'inerbimento (e falcio erbe in autunno dopo la raccolta) e trinciatura dei residui di potatura. Quando possibile, è sempre consigliabile la somministrazione di letame tradizionale (80-120 q/ha) possibilmente maturo.



Fig. 83 In media, una tonnellata di letame fornisce: 4 kg di azoto, 2,5 kg di fosforo, 5 kg di potassio al suolo, da 60 a 160 kg di humus. Da 30 a 60 ton / ha di letame possono essere distribuiti ogni 2-4 anni. Bene anche il pascolo ovino sotto gli ulivi.

È sicuramente da sottolineare che, come nel caso di progetto, la coltivazione dell'olivo associata all'allevamento ovino, permetterà un apporto costante di sostanza organica al suolo.

4. CONSOCIAZIONE CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La consociazione tra l'impianto fotovoltaico e le piante di olivo è possibile grazie alle **forme d'allevamento**. In agricoltura la forma di allevamento è uno schema adottato per regolare lo sviluppo vegetativo di una pianta agraria per raggiungere uno o più obiettivi tecnici ed economici. Le forme di allevamento sono in genere impostate per le piante legnose e sono pertanto oggetto di studio e applicazione in arboricoltura. I principali scopi di una potatura di allevamento sono i seguenti:

- Equilibrare il rapporto fra apparato vegetativo e apparato riproduttivo. Un adeguato equilibrio fra i due apparati permette di ottimizzare la produzione in termini di qualità e

quantità e, nel contempo, fornire le risorse nutritive necessarie per rinnovare la vegetazione e la fruttificazione nell'anno successivo.

- Adattare la pianta alle condizioni d'illuminazione. Se l'illuminazione è un fattore limitante, la forma d'allevamento permette di ottimizzare l'utilizzazione della mia luce favorendone l'ingresso in ogni zona della chioma. Al contrario, se l'illuminazione è eccessiva rispetto alle esigenze della specie, la forma d'allevamento ha lo scopo di prevenire danni da caldo al cambio o ai frutti.
- Offrire un'adeguata aerazione della chioma. Una chioma troppo fitta crea condizioni di ristagno dell'aria con formazione di un gradiente di umidità che ostacola l'evapotraspirazione limitando l'intensità della fotosintesi. Inoltre un'insufficiente aerazione favorisce gli attacchi da parte di alcune crittogame. Sotto questo aspetto la forma d'allevamento crea le condizioni affinché ci sia un'adeguata ventilazione all'interno della chioma.
- Facilitare le operazioni colturali. La forma d'allevamento è studiata anche per agevolare l'esecuzione di alcune operazioni colturali rimuovendo le cause che possono intralciarle.
- Ridurre i costi della manodopera. La forma di allevamento è studiata per agevolare le operazioni eseguite manualmente o con l'uso di particolari macchine, in particolare la potatura e la raccolta allo scopo di aumentare la produttività del lavoro.

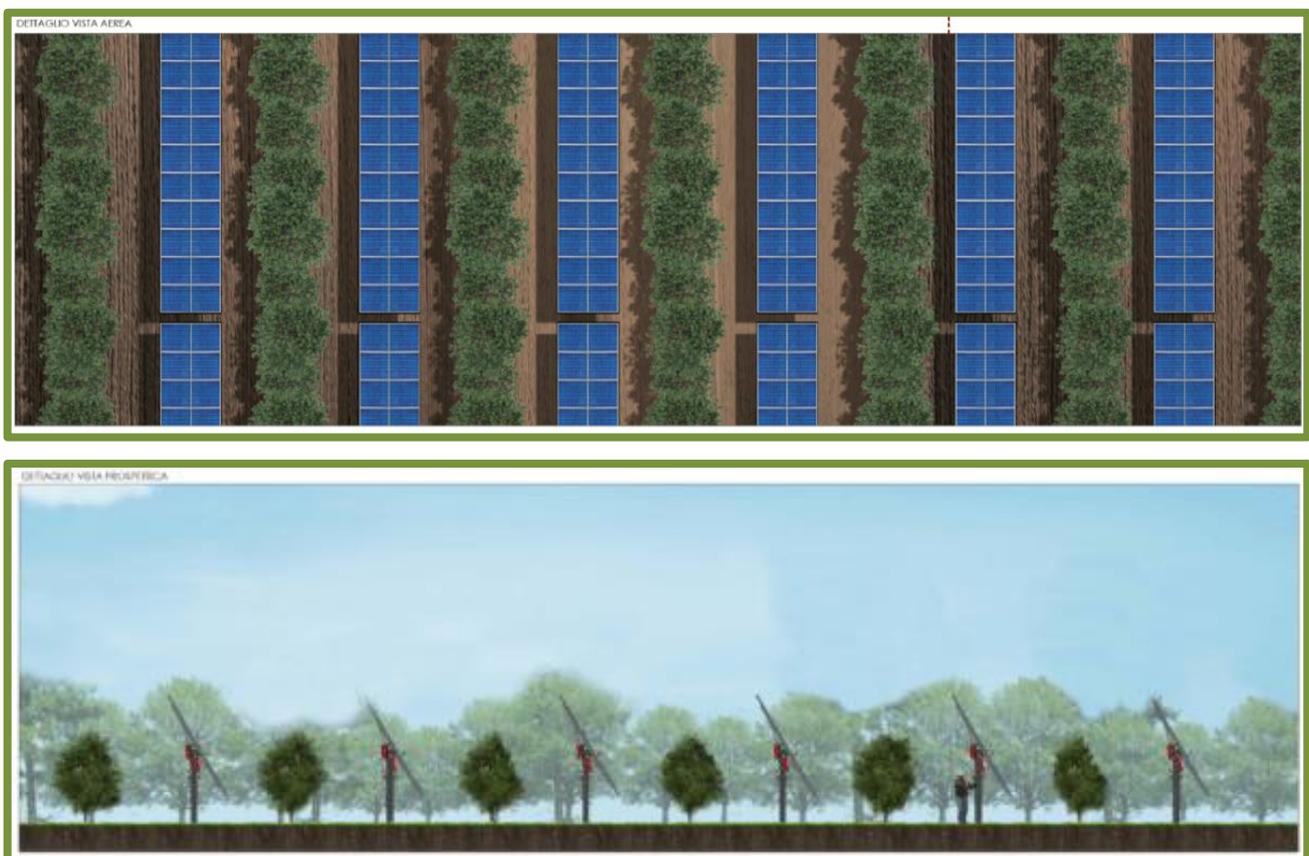


Fig. 84 due immagini esemplificative della consociazione tra olivicoltura e impianto fotovoltaico

OVINICOLTURA E CAPRINICOLTURA

L'ovinicoltura e la caprinicoltura sono l'allevamento della pecora e della capra per scopi economici. La domesticazione di questi animali è molto antica ed è avvenuta probabilmente in Mesopotamia, nella cosiddetta mezzaluna fertile, intorno al 10.000 a.C. Il processo di allevamento seguito alla domesticazione ha portato allo sviluppo e alla diffusione di nuove razze. L'allevamento di questi animali ebbe un ruolo privilegiato sia nell'economia dei Romani sia dei successivi stati europei Medioevali in quanto entrambe le specie richiedono molte meno risorse per l'allevamento rispetto alle vacche.

In Italia, l'allevamento ovicaprino è maggiormente presente in Sardegna, Sicilia, Lazio, Abruzzo, Puglia, Basilicata e Calabria. Gli animali vengono allevate allo stato brado, semi-stallino e stallino. In Italia sono presenti tutti e tre tipi di allevamento, ma quelli allo stato brado sono ancora prevalenti, anche se il loro numero è diminuito rispetto al passato. **Nel progetto in oggetto la forma di allevamento scelta è quella allo stato brado.** Nell'allevamento allo stato brado gli animali vivono all'aperto e la loro maggiore fonte alimentare è il pascolo, che è praticato per tutto l'anno con l'eventuale integrazione di fieno e mangimi concentrati durante la stagione invernale.

1. RAZZE OVICAPRINE.

Il termine "razza" è di uso zootecnico e non zoologico in quanto non identifica un'unità o categoria tassonomica ma un gruppo animale creato artificialmente e appartenente agli animali domestici dall'uomo. In Molise si segnala la presenza di una razza tipica. La capra grigia Molisana nota anche come capra di Campobasso. Naturalmente sono allevate anche altre razze originarie di regioni spesso limitrofe. Si ritiene pertanto opportuno citare pecora Gentile di Puglia.

Capra grigia Molisana.

La Grigia Molisana è razza a duplice attitudine (latte e carne) allevata in tutto il Molise, in particolare nel comune di Montefalcone nel Sannio Acquaviva Collecroce, S. Felice del Molise, Montemitro e Castelmauro, tutti in provincia di Campobasso. Ha origini non identificate ma con probabili e giustificate affinità morfogenetiche con



razze caprine del centro meridione. Allevamento è di tipo semibrado (n° per gregge 10-15 capi) con pascolo in zone boschive, terreni incolti e a riposo grazie alle doti di frugalità e rusticità. Il Registro Anagrafico della razza è stato attivato nel 2002. Trattasi di animale di taglia medio-grande con Testa troncoconica con profilo rettilineo e mai camuso; non molto lunga e leggera. Occhio pronunciato, espressivo, con iride sempre nelle tonalità del marrone chiaro. Quasi tutti gli animali sono provvisti di corna e barba, mentre la metà degli animali è provvisto di tette. Collo fine di media lunghezza e

tronco ben impostato, con buona muscolatura, non pesante, torace profondo; la lunghezza del tronco è varia e nella media è di poco superiore all'altezza al garrese. Apparato mammario molto bene attaccato all'addome con solidi legamenti, quarti sviluppati e terminanti in buoni capezzoli. Arti sottili e solidi, ben appiombati, con unghioni compatti e robusti. Mantello a pelo lungo e variegato spesso con colori bianco e nero in tutte le loro combinazioni. Pelle sottile, generalmente pigmentata. Altezza tra i 70-76 cm peso tra i 50-60 Kg.

Gentile di Puglia.

La Gentile di Puglia nota anche come Merino di Puglia è una razza italiana a duplice attitudine alla lana/carne anche se attualmente l'orientamento del miglioramento è quello di esaltare l'attitudine alla produzione di carne. Originaria della provincia di Foggia.



Diffusa particolarmente in Puglia, Molise, Basilicata, Calabria e in altre regioni meridionali. La razza è apprezzata per la finezza della sua lana e per la sua resistenza alle malattie e la capacità di adattamento alle condizioni climatiche semi aride tipi che del contesto meridionale. Come anticipato l'attuale allevamento della razza è maggiormente indirizzato alla produzione della carne e secondariamente della lana. Il latte viene spesso utilizzato per la produzione del formaggio DOP, "Canestrato pugliese".

Seppure non strettamente connesso al contesto si accenna alla possibilità di allevamento equino del Cavallo Pentro. Originario della zona del "Pantano della Fittola" in agro di Montenero Valcocchiara, (IS) in considerazione della valenza della biodiversità zootecnica della razza, la regione Molise con la L.R. n. 26 del 27



maggio 2005 ne propone la conservazione generica/culturale e ambientale, incentivandone l'impiego in tutto il territorio molisano. Trattasi di animale originariamente da soma ed impiegato per il governo del bestiame in accompagnamento alla transumanza ovicaprina e per la produzione di carne a basso costo. Oggi utilizzato prevalentemente per la sella (turismo equestre) ed il lavoro.

2. PASCOLO, ALLEVAMENTO ALLO STATO BRADO E BENESSERE ANIMALE

Il pascolo ovino è una soluzione compatibile e sostenibile sia a livello economico che ambientale che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del progetto agrivoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;
- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.

Il progetto in oggetto prevede di mantenere una presenza media, considerando le femmine e gli agnelli, di ~ 350 capi su una superficie di circa 66,50 Ha, quindi ~ 5 capi/Ha. Si specifica che le pecore potranno pascolare anche nelle aree a oliveto e coperte dall'impianto fotovoltaico.

La gestione dell'allevamento, seppur allo stato brado, deve garantire il benessere animale. Il benessere degli animali, oltre che rappresentare un loro "diritto" universalmente riconosciuto, influenza lo stato sanitario, le prestazioni produttive, il miglioramento qualitativo delle produzioni e non ultimo il miglioramento delle condizioni di lavoro degli addetti di stalla. Tutte le fasi di allevamento devono essere rispettose del benessere dell'animale. Secondo Brambell (1979, Farm Animal Welfare Council) agli animali si devono garantire le 5 libertà:

- dalla sete, dalla fame e dalla cattiva nutrizione;
- di avere un ambiente fisico adeguato;
- dal dolore, dalle ferite, dalle malattie;
- di manifestare le loro normali caratteristiche comportamentali;
- dalla paura.

Gestione degli animali

Gli animali devono essere ispezionati almeno due volte al giorno. Ogni operatore deve poter conoscere lo stato fisiologico di ciascun soggetto al fine di permettere la loro corretta gestione. Gli animali vanno allevati in gruppi omogenei per sviluppo ed il più possibile stabili. Gli animali infortunati, ammalati o fuori condizione devono essere tempestivamente individuati, isolati nell'area infermeria e opportunamente soccorsi. Consultare il veterinario se le condizioni di salute non migliorano. Denunciare al SV ogni caso di morte o di sospetto di malattia infettiva degli animali. Gli animali sottoposti a trattamento, fino al termine del periodo di sospensione del farmaco, devono essere identificati e riconoscibili dal personale che opera in allevamento. Con frequenza almeno annuale deve essere controllato lo sviluppo degli unghioni ed eventualmente si deve provvedere al loro pareggio. Assistere i gruppi di animali al parto creando loro un posto tranquillo, asciutto e pulito. In caso di necessità (quando il parto non procede regolarmente) intervenire avendo preventivamente pulito e disinfettato braccia e mani e la zona genitale della pecora/capra. In caso di parto complicato chiamare il veterinario

Approvvigionamento delle acque

L'approvvigionamento delle acque è un fattore fondamentale per la sicurezza delle produzioni e per il benessere animale. Per l'abbeveraggio degli animali non esistono norme specifiche relative alle caratteristiche qualitative delle acque destinate all'abbeverata. Gli animali devono comunque avere accesso ad una fonte di acqua pulita (e non necessariamente potabile) così da evitare contaminazione di tipo chimico e/o microbiologico.

3. CONVIVENZA CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico genera un grandissimo vantaggio sugli animali al pascolo, in questo caso le pecore, ovvero la produzione di ombra. Infatti, la pecora, se posta in un ambiente naturale, durante le ore più calde della giornata o durante i fenomeni metereologici, andrebbe a ripararsi sotto un albero.



Fig. 85 Esempi di come un gregge cerca spazi ombrosi e riparati

Allo stesso modo si è visto, nei paesi dove da anni si effettuano attività di pascolo in aree con impianti fotovoltaici (come l'Australia), che la pecora cerca l'ombra del pannello fotovoltaico.

Le pecore traggono beneficio dall'ombra fornita dalle installazioni, che migliorerebbe anche la qualità dell'erba che consumano. Infatti, in paesi caldi, dove scarseggiano le precipitazioni, **l'umidità si condensa sui pannelli solari e si riversa sull'erba sottostante, creando pascoli più verdi.**

Grazie alla convivenza con l'impianto fotovoltaico anche la qualità della lana migliora, risulta infatti pulita.



Fig. 86 Convivenza tra ovini e impianto fotovoltaico

4. PESO VIVO ALLEVATO E SOSTENIBILITÀ PEDOLOGICA DI PROGETTO

Come definito dalla normativa vigente sulla gestione e smaltimento dei reflui per la fertilizzazione dei suoli, la densità totale degli animali non deve superare il limite dei 170 Kg di azoto per anno per ettaro di superficie agricola. La determinazione della densità di animali, espressa come numero massimo di animali per ettaro, è indicata nella tabella in allegato IV del Reg CE 889/2008 e per gli ovicapri è di: 13,3 capi/Ha. Considerato che la superficie disponibile è di 66,50 Ha (pascolo/prato e oliveto) risulta **che il numero massimo di animali allevabili è di ~ 884 capi.**

Il Dm. n. 1420/2015 stabilisce che il pascolamento è soddisfatto quando il pascolo è comunemente applicato:

- con uno o più turni annuali di durata complessiva di almeno 60 giorni;
- la densità minima è di 0,2 UBA per ettaro riferita all'anno di presentazione della domanda.

Pertanto il n° di capi è calcolato dal prodotto $0,2 \text{ UBA} * 66,50 \text{ Ha}$ ovvero 13,30 UBA.

I fattori di conversione per il calcolo dei capi in base all'UBA è 0,10 ovvero un capo ovicapri corrisponde a 0,10 UBA. In base a ciò il numero di capi minimo risulta 133.

Valutando il contesto dell'allevamento ovicapri nei comuni di Montelongo e Rotello si ritiene corretto ipotizzare un carico **di 350 capi tra maschi e femmine.**

Considerando **la S.A.U.** adibita all'allevamento (66,50 Ha) e il peso vivo complessivo degli animali stessi (17,50 t.) risulta che il carico a Ha **è pari a ~ 0,263 t.** L'incidenza complessiva degli allevamenti è pertanto trascurabile, in considerazione del fatto che normalmente vengono definiti impattanti rapporti Peso Vivo/SAU superiori a 1 T/ha (alto carico zootecnico). Per quanto riguarda la sostenibilità pedologica, l'intento, come suddetto, è di allevare gli animali allo strato brado su una superficie di 66,50 Ha.

Nella seguente tabella è riportata la produzione di azoto annua in base al carico animale.

PRODUZIONI DI AZOTO ANNUE							
Animali	Stabulazione	N. capi	Peso vivo medio kg/capo	Peso vivo totale Kg	Letame mc capo/anno	Letame mc/anno	Kg ⁵ N/anno
Ovini	lettiera permanente	350	50	17.500	1,09	381,50	1.068,20
Totale							1.068,20

Tale quantitativo **NON ECCEDE** ampiamente il limite di 340 kg/anno di azoto distribuibile ad ettaro nelle zone non vulnerabili ai nitrati.

Osservando la vigente normativa nitrati, i comuni di ubicazione dell'impianto agrivoltaico non sono ritenuti zona vulnerabile pertanto il limite di N è 340 Kg/anno/Ha.

Vista la tabella 8, la produzione annua di azoto è di 1.068,20 Kg che suddivisa su 66,50 Ha di SAU adibita a prato/pascolo e oliveto, comporta una distribuzione di 16,06 Kg/Ha, cifra 21 volte più bassa rispetto al limite fissato.

APICOLTURA

L'apicoltura è l'allevamento di api allo scopo di sfruttare i prodotti dell'alveare dove per tale si intenda un'arnia popolata da una famiglia di api. Malgrado le specie di api siano diverse, per la sua produttività ha netta predominanza l'*Apis mellifera*. I prodotti che si possono ricavare dall'apicoltura sono diversi primo tra tutti il miele e a seguire il polline, la cera d'api, la pappa reale, la propoli, e il veleno.



Fig. 87 *Apis mellifera* su esemplare di *Prunus* spp.

1. I BENEFICI DELL'APICOLTURA

La presenza di alveari nell'area oggetto d'impianto agrivoltaico porta l'intero ecosistema a **beneficiare del ruolo di impollinatori** delle api e della sostenibilità ambientale che le api portano con sé. Ospitare le api presso l'impianto fotovoltaico ha degli effetti pratici quali l'aumento della biodiversità vegetale e animale, la produzione di miele e la possibilità di praticare il biomonitoraggio.

⁵ 1,00 m³ di letame pesa in media tra 200 Kg e i 500 Kg. Si ipotizza in questo caso un peso di 350 Kg. Indicativamente il contenuto di azoto nel letame ovicaprino è di ~ 8,00 Kg/t. pertanto 1,00 m³ contiene 2,80 Kg

Le api sono le migliori alleate delle piante e garantiscono ad esse un'alta probabilità di riproduzione. Grazie alla precisa impollinazione delle api, le piante possono aumentare la loro presenza nel territorio locale e diversificarsi per far fronte alle difficoltà ambientali. L'aumento della presenza vegetale porta direttamente ad un aumento di altre specie di insetti, volatili e mammiferi che di quelle piante si nutrono. L'aumento della varietà di piante presenti in un determinato luogo, invece, è segno tangibile della qualità ambientale e dell'alta resilienza dell'ecosistema. Da questa perfetta sincronizzazione nasce l'attività di apicoltura e dei prodotti che ne derivano. Il più importante dei quali, e anche il più conosciuto, è il miele. L'installazione di alveari presso l'impianto agrivoltaico sarà supportata dalla presenza di un prato polifita e di una fascia perimetrale e altre aree con valenza prevalentemente ecologica.

2. AREA DI BOTTINAMENTO DELLE API



Fig. 88 bottinatura.

In generale clima mite che caratterizza l'intera area geografica di Rotello è favorevole all'apicoltura. Le api esplorano un'area di raccolta nettare e polline (bottinatura) con un raggio di circa 3 km. Quindi le api dell'apiario, che verrà installato nelle aree in oggetto, esploreranno aree sia all'interno che all'esterno dell'impianto agrivoltaico.

Bottinatura nell'interno dell'impianto agrivoltaico

Come precedentemente illustrato, la SAU a disposizione sarà coltivata principalmente con un prato stabile polifita. Questi prati sono caratterizzati da un elevato numero di specie vegetali, ognuna contraddistinta da un determinato tipo e periodo di fioritura. In questo contesto le api avranno a disposizione elevate quantità di polline e nettare. Inoltre, come verrà spiegato nel prossimo paragrafo, verrà realizzata una fascia perimetrale e altre aree con valenza prevalentemente ecologica caratterizzata da alberi e arbusti le cui fioriture aiuteranno l'attività di bottinatura delle api.

Bottinatura all'esterno dell'impianto agrivoltaico

Per quanto riguarda il contesto agro-ambientale confinante con l'impianto agrivoltaico, questo è caratterizzato da un'intensa attività agricola condotta prevalentemente da coltivazione di cereali e leguminose. I cereali non sono piante "d'interesse apistico" e non possono apportare nutrimento

alle api. Per quanto riguarda invece le leguminose, presentano fioriture visitabili dalle api. Ciononostante, sono presenti, sebbene in minor misura, piante selvatiche sui bordi fluviali che diventano fonte di nutrimento delle api.

3. COMPATIBILITÀ DELLE API CON L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico non presenta incompatibilità tecniche per l'allevamento delle api. Non risultano esserci studi scientifici pregressi riguardo una possibile interferenza tra l'attività di volo e orientamento delle api con le attività dei moduli fotovoltaici. Si consiglia l'installazione di **4/5 arnie all'ettaro** ovvero 50 moduli composti da 6 arnie sul bordo perimetrale dell'impianto. Preferibilmente sul versante sud-est dell'impianto per favorire le necessità fisiologiche delle api. Inoltre, le arnie dovranno essere rispettate le distanze dei 5,00 metri dai confini di proprietà privata. Riguardo l'interferenza del volo delle api con la gestione dell'impianto si consiglia di recintare l'area di ogni singolo modulo con rete a maglia stretta alta almeno 2,00 metri. Ulteriore elemento di compatibilità riguarda la sicurezza degli alveari da eventuali furti o visite indesiderate. L'apiario, infatti, stando all'interno dell'impianto fotovoltaico, ed essendo questo controllato anche per mezzo di telecamere, può essere considerato sicuro e controllato. Considerate queste indicazioni si propone l'installazione di **300 arnie** (proposte per l'installazione sono compatibili con l'impianto di progetto).



Fig. 89 Esempi di apiari con numero di arnie variabile

4. INSTALLAZIONE DELL'APIARIO

L'arco di tempo in cui si svolge la produzione di miele va necessariamente da aprile a settembre. Al fine di portare gli alveari a pieno regime è importante installare l'apiario un mese prima, e cioè a cavallo tra febbraio e marzo. Per quanto riguarda il posizionamento dei moduli, le superfici dedicate, e le distanze di sicurezza si fa riferimento alla disciplina nazionale dell'apicoltura: **Legge 313/2004**, oltre che eventuali norme e regolamenti locali. Lo spazio dovrà essere appositamente delimitato e/o segnalato. Verrà inoltre esposto il "codice identificativo apiario" per segnalare la presenza di api a tutti i fruitori dell'impianto. L'accesso all'area apiario deve essere concesso solo ai tecnici ed eventualmente a terzi esclusivamente accompagnati dai tecnici.

ALTRE AREE – AREA SOTTOSTANTE I PANNELLI FOTOVOLTAICI



Fig. 90 Esempio di corridoio ecologico con elevata valenza L'area sottostante ai tracker fotovoltaici anche se ritenuta una tara agricola è comunque un'area in cui cresce il prato

Come precedentemente detto nel capitolo 5, tra le tare improduttive ci sono circa 15,74 Ha coincidenti con l'area di proiezione dei tracker al minimo ingombro (2,77 metri) - queste aree sono caratterizzate da parziale ombreggiamento e riduzione della ricezione di precipitazioni. Ciononostante, in queste aree verrà seminato il prato permanente e crescerà la vegetazione spontanea erbacea, fonte di riparo per l'entomofauna e per i microrganismi nonché fonte di nettare e polline per le api allevate. Dette aree quindi oltre ad avere una funzione ecologica contribuiranno, seppur marginalmente alla redditività agricola. Si ricorda inoltre, come accennato in precedenza che dette aree avranno anche una funzione di supporto all'allevamento ovino come aree di ombreggiamento.

8-MACCHINE E ATTREZZATURE PREVISTE PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA POST-IMPIANTO

In questo capitolo verranno elencate e descritte le macchine e le attrezzature che, a seguito dell'impianto agrivoltaico, saranno necessarie ai fini agricoli.

TRATTRICI

Trattore o trattrice viene definita come centrale mobile di potenza, ed è il mezzo fondamentale utilizzato in agricoltura per trainare un rimorchio o agganciare delle attrezzature specifiche per i lavori agricoli. Ai fini progettuali si prendono in considerazione due tipologie di trattrice:

- una più ingombrante per effettuare i lavori nell'interfila dell'impianto agrivoltaico;
- una di dimensioni più modeste per effettuare le lavorazioni nello spazio dell'area di proiezione dei tracker al minimo ingombro.

1. TRATTRICE ORDINARIA PER OPERAZIONI NELL'INTERFILA

Per eseguire le operazioni colturali in pieno campo si utilizzano trattrici che rispettano le seguenti dimensioni.

- Larghezza circa 1,90 – 2,50 m;
- Lunghezza 3,50 – 4,00 m (anche se alcune trattrici raggiungono i 10,00 – 12,00 metri);
- Altezza: 2,00 – 4,00 m.

La scelta della potenza viene effettuata sulla base delle lavorazioni che la macchina dovrà eseguire. Operazioni come l'aratura richiedono grosse potenze (kW), mentre operazioni come nel caso di progetto, quindi la fienagione, richiedono potenze minori. La potenza consigliata per la tipologia di operazioni che verranno svolte sull'impianto agrivoltaico di progetto è di 120-140 CV.



Fig. 91 Trattore e operazioni di sfalcio in impianto fotovoltaico

2. TRATTRICE DA FRUTTETO PER OPERAZIONI SOTTO PANNELLO FOTOVOLTAICO

Per quanto riguarda le operazioni colturali sotto il pannello fotovoltaico, verranno eseguite con l'utilizzo di una trattoria di piccole dimensioni. Queste trattrici sono state progettate per essere utilizzate in frutteti, vigenti e oliveti e quindi le dimensioni più modeste consentono di non interferire con le colture arboree. Si riportano di seguito le dimensioni di queste macchine:

- Larghezza circa 1,00 – 1,50 m;
- Lunghezza 2,00 – 2,50 m;
- Altezza: 1,15 – 1,50 m.

Anche la potenza di questa tipologia di trattoria è più contenuta, aggirandosi sui 55-75 CV.



Fig. 92 Esempio di trattore da frutteto adatto per lavorare con uno spazio in altezza limitato.

MACCHINE E ATTREZZATURE PER LA FIENAGIONE

Premesso che lo sfalcio del prato sarà valutato in conseguenza all'andamento stagionale, al mercato e alle necessità di foraggio aziendale, nel caso si debba operare in tal senso si sono prese in considerazione le macchine necessarie. Come già accennato il prato stabile è tale se le uniche operazioni che vengono eseguite su di esso, post impianto, sono lo sfalcio e la concimazione. Escludendo la concimazione, in quanto svolta dal pascolo degli animali, le macchine e le attrezzature necessari per la manutenzione del prato stabile riguardando principalmente lo sfalcio e la fienagione. Il taglio vero e proprio del prato stabile viene eseguito mediante delle macchine portate chiamate falciatrici. Per quanto riguarda la fienagione viene effettuata in più passaggi e con macchine diverse. Infatti, dopo il taglio c'è una fase di essiccazione del fieno che viene effettuata attraverso gli spandi-voltafieno e i ranghinatori. Quando il prodotto avrà raggiunto la giusta concentrazione di umidità si concluderanno le operazioni con l'imballaggio e la raccolta delle balle.

1. FALCIATRICI ROTATIVE

Le falciatrici rotative vengono agganciate sulla trattrice, azionate dalla presa di potenza (PdP) e provvedono allo sfalcio per effetto della elevata velocità con la quale i coltelli periferici colpiscono gli steli di foraggio. Le falciatrici possono essere portate sia anteriormente che posteriormente tramite il braccio fuori asse. L'accoppiamento anteriore e posteriore permette l'ottenimento di grandi larghezze di lavoro (4-5 m) con conseguenti capacità di lavoro assai elevate.



Fig. 93 Esempi di falciatrici rotative.

2. SPANDI-VOLTAFIENO e

Gli spandi-voltafieno a rotore sono macchine agricole impiegate nelle operazioni di foraggio-coltura per lo spandimento e l'arieggiamento dell'erba in fase di essiccazione. Tali macchine possono avere più rotori, generalmente da 2 a 8. Gli spandi-voltafieno sono azionati dalla presa di potenza della trattrice e possono essere portati o semi-portati.



Fig. 94 Esempio di spandi voltafieno.

3. RANGHINATORI

Il ranghinatore è una macchina agricola formata da tanti rastrelli, con scarico laterale continuo, impiegato nella fienagione per la formazione di andane o per il loro rivoltamento.



Fig. 95 Esempio di ranghinatore.

4. RACCOGLI-IMBALLATRICI

Le imballatrici sono macchine agricole usate per raccogliere e comprimere principalmente prodotti agricoli come foraggio e paglia. Essa raccoglie e comprime il materiale in balle di varia forma, a seconda dei modelli, legate con fili di ferro o nylon o con reti o teli prefabbricati.

Generalmente i prodotti agricoli sfusi hanno una bassa densità che viene aumentata comprimendo il foraggio in balle, con il vantaggio di minor ingombro e più facile trasportabilità e maneggiabilità.

Sul mercato ci sono molti tipi diversi di imballatrici:

- Quelle a camera prismatica, che producono balle di piccole dimensioni di fieno (a forma di parallelepipedo) la cui massa varia dai 20 kg ai 40 kg;
- Quelle a camera prismatica, che producono balle di fieno (a forma di parallelepipedo) di grandi dimensioni;
- Le rotoimballatrici che producono balle cilindriche fino a 600 kg.



Fig. 96 Esempi di imballatrici.

5. CARICO E TRASPORTO

L'ultima operazione da eseguire per completare la fienagione è il carico delle balle, tramite forca meccanica, sui carri e il loro successivo trasporto fino a destinazione.



Fig. 97 Esempi di carico e trasporto balle.

MACCHINE E ATTREZZATURE PER LA MANUTENZIONE DELL'OLIVETO

Nelle aree a oliveto ci sarà la presenza del prato stabile che verrà trattato come descritto in precedenza. Per quanto riguarda le operazioni vere e proprie da eseguire sulle piante di olivo, queste riguardano principalmente la potatura, i trattamenti fitosanitari e la raccolta.

1. POTATURA

La potatura è una delle operazioni più importanti nella coltivazione dell'oliveto. Esistono diverse tipologie di potatura in base all'età dell'albero e alla fase di produzione in cui si trova. Si parla infatti di potatura di allevamento per giovani esemplari a cui bisogna dare una forma di allevamento, di potatura di produzione per esemplari adulti sui quali bisogna massimizzare la resa e infine di potatura straordinaria. La potatura dell'olivo viene eseguita a mano da personale esperto e formato, mediante l'utilizzo di attrezzature che asportano porzioni di ramo e quindi attrezzi da taglio. Negli attrezzi da taglio ci sono i seghetti con manico ad ombrello, le forbici a doppio taglio e le forbici portate su asta (telescopiche) per raggiungere i rami alti.



Fig. 98 Attrezzature classici per potatura la manuale.

Oltre ai classici strumenti meccanici azionati dalla forza della mano dell'uomo oggi esistono anche attrezzature meccaniche pneumatiche ed elettriche molto utili per ridurre l'impatto sulla mano dell'uomo rendendo il lavoro meno stressante e più efficiente.



Fig. 99 Potatura con forbice pneumatica ed elettrica.

2. TRATTAMENTI FITOSANITARI

Precedentemente si è parlato delle principali avversità dell'olivo e della difesa fitosanitaria dell'oliveto. A questo scopo si indicano le attrezzature necessarie per effettuare il controllo e la lotta degli organismi nemici dell'oliveto.

La fase fondamentale del controllo fitosanitario è il monitoraggio che avviene con trappole cromotropiche appiccicose che attirano gli insetti tramite feromoni.



Fig. 100 Trappola cromotropica.

A seguito del monitoraggio si decide se è necessario intervenire contro l'organismo dannoso in base alla soglia di danno ovvero quando effettuare un trattamento è necessario per non avere un elevato danno economico sulla produzione. Il controllo viene effettuato tramite dei trattamenti. Sia i trattamenti tradizionali che quelli ammessi in agricoltura biologica vengono distribuiti mediante l'utilizzo di pompe che possono essere di diverse tipologie: pompe a spalla, pompe carrellate, atomizzatori scavallanti, atomizzatori per coltura arboree ecc. Oltre ai trattamenti è possibile eseguire un bio-controllo delle avversità mediante predatori o antagonisti naturali, è il caso della tignola (*Prays oleae*) che può essere combattuta con *Anthocoris nemoralis* un predatore fitofago



Fig. 101 A sinistra esempio di atomizzatore da frutteto, a destra *Anthocoris nemoralis* che attaccano *Prays oleae*.

3. RACCOLTA

In genere il periodo della raccolta dell'olivo va da ottobre a fine dicembre. Ma i fattori che determinano il momento giusto sono molteplici: il tipo di oliva (precoce o tardiva), quello che bisogna ricavarne e, soprattutto, le condizioni del clima. Nel caso di olive da mensa, il frutto deve essere grande e ricco di polpa, mentre per ottenere un olio dolce e poco acido il frutto non deve essere eccessivamente maturo. Per le olive da olio contano infatti la qualità della spremitura e la resa in olio.

Una caratteristica alla quale bisogna prestare particolare attenzione è il metodo di raccolta. Le principali tecniche di **raccolta manuale** sono:

- la brucatura, la vera e propria raccolta con le mani, ideale per piante basse, tendenzialmente ha il vantaggio di non danneggiare le olive, evitando la formazione di processi di fermentazione che alzano rapidamente i valori di acidità dell'olio;
- la bacchiatura, che consiste nel percuotere i rami con delle pertiche per provocare la caduta del frutto su apposite reti, ma in questo modo i rami e i frutti possono danneggiarsi e non è quindi l'ideale se si punta ad ottenere un olio raffinato;
- la pettinatura, nella quale si "pettinano" i rami con dei rastrelli provocando la caduta dei frutti;
- la raccattatura, che altro non è che la raccolta delle olive cadute spontaneamente, ma è anche il metodo peggiore perché, come tutti i frutti, le olive cadono quando sono eccessivamente mature e quindi non producono olio di qualità. Inoltre, i frutti possono marcire ed essere contaminati da muffe e batteri.

La **raccolta meccanica** è un metodo con strumenti che imitano quelli della bacchiatura, come lo scuotitore. La raccolta meccanica ha il notevole vantaggio di fare risparmiare molto tempo, anche se bisogna fare attenzione a non danneggiare le piante e i frutti.

Al termine della raccolta le olive si conservano per massimo 48 ore in ceste ben areate e si portano al frantoio.



Fig. 102 sinistra uno scuotitore meccanico, a destra uno scuotitore abbacchiatore meccanico da portare a mano

ATTREZZATURA PER L'ALLEVAMENTO OVINO

Per quanto riguarda l'allevamento allo stato brado il fattore di maggior importanza a cui prestare attenzione è l'acqua, come anche già indicato in precedenza. Si raccomanda quindi l'utilizzo di abbeveratoi per bestiame al pascolo di materiale antiruggine. Generalmente questa tipologia di abbeveratoi ha una capacità anche superiore a 1 m³ di acqua.



Fig. 103 abbeveratoio mobile.

AGRICOLTURA DI PRECISIONE E AGRICOLTURA 4.0

La gestione agricola dell'impianto agrivoltaico sarà caratterizzata dall'utilizzo di nuove tecnologie quali l'ormai affermata agricoltura di precisione e la nuova agricoltura 4.0.

Per agricoltura di precisione si intendono una serie di strategie e strumenti che permettono di ottimizzare e aumentare qualità e produttività del suolo attraverso una serie di interventi mirati, un risultato che si può ottenere grazie a tecnologie sempre più avanzate. Viene detta "di precisione" perché grazie ai più moderni strumenti è possibile realizzare l'intervento giusto, nel posto giusto, al momento giusto, rispondendo alle esigenze specifiche delle singole colture e di singole aree del terreno, con un livello di precisione elevato. Gli strumenti dell'agricoltura di precisione sono i ricevitori satellitari (GPS), i sensori di guida, i sensori che rilevano la morfologia del suolo e le mappe di prescrizione.



Fig. 67 interno cabina trattore con strumentazione per l'agricoltura di precisione.

Invece con termine agricoltura 4.0 si intende il *digital transformation* ovvero la quarta rivoluzione industriale (industria 4.0) negli ambienti produttivi. L'agricoltura 4.0 è il risultato dell'applicazione di una serie di tecnologie innovative nel campo dell'agrifood, e può essere considerata come un

“upgrade” dell'agricoltura di precisione. Questo grazie all'integrazione dei dati tramite analisi che provengono direttamente dai campi grazie a sensori e altre fonti.



Fig. 104 Non solo classica agricoltura ma anche raccolta ed elaborazione dati al fine di ottimizzare le scelte

9-ANALISI DEI COSTI/RICAVI DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Il parametro che viene preso in considerazione, al fine di giustificare miglioramento delle prestazioni di un sistema agrivoltaico rispetto allo stato di fatto, è il Margine Operativo Lordo per unità di superficie aziendale (chiamato MOL/Ha). Tale parametro permette quindi di verificare le variazioni ante e post operam.

MARGINE OPERATIVO LORDO

Il margine operativo lordo (MOL) è un indicatore di redditività che evidenzia il reddito di un'azienda basato solo sulla sua gestione operativa, quindi senza considerare gli interessi (gestione finanziaria), le imposte (gestione fiscale), il deprezzamento di beni e gli ammortamenti.

Il MOL, detto anche EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*, ovvero "utili prima degli interessi, delle imposte, del deprezzamento e degli ammortamenti"), risulta indicato per comparare i risultati di diverse aziende che operano in uno stesso settore attraverso i multipli comparati (utili in fase di decisione del prezzo in un'offerta pubblica iniziale). Poiché l'EBITDA è una rapida approssimazione del valore dei flussi di cassa prodotti da una azienda, esso è utilizzato (spesso insieme con altri metodi più precisi e attendibili) per approssimare il valore della stessa nel settore in cui opera.

L'EBITDA può essere inoltre utilizzato per calcolare il risultato operativo di un'azienda, partendo dall'utile lordo, togliendo le imposte, gli ammortamenti, i deprezzamenti e gli interessi dell'azienda. Rispettivamente se i costi saranno maggiori dei ricavi, si avrà una perdita, se figureranno dei ricavi maggiori dei costi, si avrà un utile.

CALCOLO DEL MOL

Per calcolare il margine operativo lordo occorre riclassificare il conto economico. Significa ordinare le voci di bilancio secondo il seguente schema:

Ricavi da vendite
- Costi da produzione
- Costi generali
- Costi del personale
- Ammortamenti
- Oneri finanziari
- Imposte e tasse
= Utile d'esercizio

Il calcolo del MOL si esegue quindi sottraendo dai ricavi i costi di produzione, i costi generali e i costi del personale. Non si considerano nel calcolo gli ammortamenti, gli oneri finanziari, le imposte e le tasse.

Ricavi da vendite	100
- Costi da produzione	30
- Costi generali	15
- Costi del personale	20
MARGINE OPERATIVO LORDO	35
— Ammortamenti	12
— Oneri finanziari	8
— Imposte e tasse	10
= Utile d'esercizio	5

ANALISI ANTE OPERAM

Al fine di calcolare il margine operativo lordo sui lotti allo stato di fatto, sono state prese in considerazione le colture agrarie rilevate in base all'analisi dei fascicoli aziendali disponibili più recenti e del contesto agronomico descritto nei precedenti capitoli.

Per la determinazione dei prezzi correnti ci si è avvalsi dei prezziari camere commercio mercato di riferimento ed attraverso indagini locali.

In particolare, la superficie è ripartita come di seguito:

Copertura	Ha
uso non agricolo	1,95
girasole	24,00
vecce	3,01
olivo	0,52
frumento duro	49,61
ritiro da produzione	11,23
coriandolo	14,96
pascolo e p. arb	0,67
fave	6,31
orzo	14,80
arboreto	0,02
prato pol.	0,18
orti famigliari	0,14
totale	127,40

Si nota innanzitutto una differenza tra la superficie totale dei fascicoli aziendali (127,40 Ha) e quella del piano particellare (132,34 Ha). Questa differenza può dipendere da diversi aspetti:

- Impiego di unità di misure locali in fase di raccolta dati per la predisposizione dei fascicoli aziendali⁶;
- I dati catastali non rispecchiano le effettive superfici e lo stato di fatto.

Per la determinazione del MOL sono escluse dal conteggio le seguenti coperture:

- uso non agricolo (tare, boschetti, siepi, fossati, ecc...);
- superfici ritirate dalla produzione;
- arboreti⁷
- orti famigliari⁸
- oliveto⁹
- pascoli e pascoli arborati e prati polifiti¹⁰

In totale sono economicamente rilevanti ai fini dell'analisi 112,70 Ha così ripartiti:

⁶ Nel circondario di Campobasso l'unità di misura locale è il Tomolo che varia da comune a comune ed indicativamente è pari a 2.352,00 m²

⁷ La loro esclusione è dipesa in quanto non è stato possibile determinarne la tipologia; considerata l'esiguità delle superfici si ritiene inoltre che il loro contributo ai ricavi sia sostanzialmente ininfluenza.

⁸ in quanto non concorrono all'utile aziendale ma a quello familiare.

⁹ Trattasi di oliveti ad uso familiare con ricavi sostanzialmente ininfluenti.

¹⁰ La loro esclusione è dipesa, considerata l'esiguità delle superfici, dal fatto che il loro contributo ai ricavi sia sostanzialmente ininfluenza.

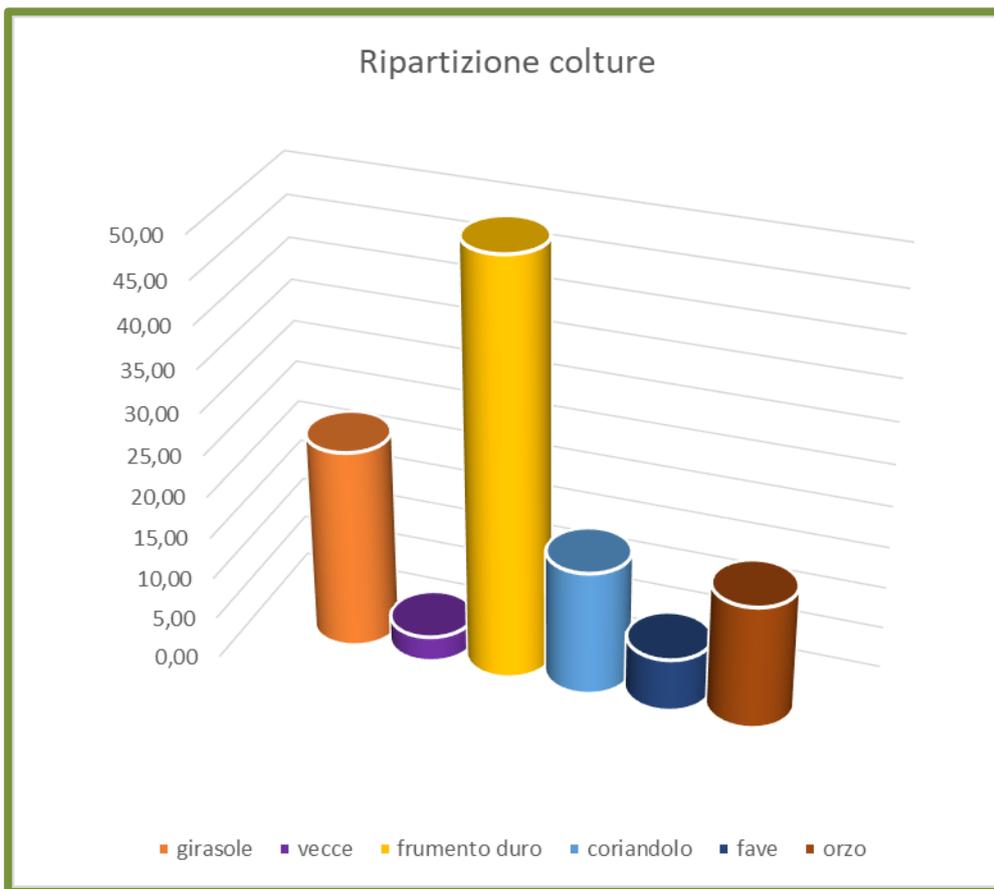


Fig. 105 istogramma della ripartizione colturale nei lotti oggetto d'intervento.

Come si può notare da una prima analisi dell'istogramma prevalgono le colture cerealicole (frumento duro e orzo) con una importante ettarato a girasole e coriandolo con quest'ultima coltura che può rappresentare una importante forma di diversificazione produttiva. Per quanto riguarda coltura delle fave si suppone, considerata la superficie investita, che sia una coltura da granella anziché orticola o da sovescio.

Si riportano di seguito delle tabelle finalizzate al calcolo del MOL.

RICAVI

Per la determinazione dei ricavi si è scelto di non considerare i contributi P.A.C.:

- in quanto non univoci e legati alle singole realtà aziendali;
- al fine di permettere una effettiva valutazione della redditività attuale epurandola dalla componente degli aiuti finanziari in modo tale da permettere valutazioni maggiormente corrispondenti all'effettiva potenzialità agronomica dei fondi.

	girasole
m ²	240.022,00
Ha	24,00
Prod. t/Ha	3,00
Prod tot.	72,01
€/ton.	€ 280,20

€	€ 20.176,25
---	--------------------

vecce	
m ²	30.107,00
Ha	3,01
Prod. t/Ha	4,50
Prod tot.	13,55
€/ton.	€ 145,40
€	€ 1.969,90

frumento duro	
m ²	496.056,00
Ha	49,61
Prod. t/Ha	5,80
Prod tot.	287,71
€/ton.	€ 203,20
€	€ 58.463,18

coriandolo	
m ²	149.637,00
Ha	14,96
Prod. t/Ha	2,50
Prod tot.	37,41
€/ton.	€ 856,70
€	€ 32.048,50

fave	
m ²	63.128,00
Ha	6,31
Prod. t/Ha	2,50
Prod tot.	15,78
€/ton.	€ 234,30
€	€ 3.697,72

orzo	
m ²	148.010,00
Ha	14,80
Prod. t/Ha	5,50
Prod tot.	81,41
€/ton.	€ 169,30
€	€ 13.781,95

Complessivamente i ricavi ammontano a **130.137,50 €**.

Per quanto concerne i costi si riportano di seguito le tabelle relative alle colture di cui sopra:

girasole	Importo €/Ha girasole	Importo € totale girasole
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 8.400,77
Sementi	€ 100,00	€ 2.400,22
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 4.800,44
Difesa colturale	€ 100,00	€ 2.400,22
Spese generali	€ 50,00	€ 1.200,11
€	€ 800,00	€ 19.201,76

vecce	Importo €/Ha vecce	Importo € totale vecce
Lavori agricoli	€ 600,00	€ 1.806,42
Sementi	€ 100,00	€ 301,07
Fertilizzanti	€ 90,00	€ 270,96
Difesa colturale	€ 65,00	€ 195,70
Spese generali	€ 50,00	€ 150,54
€	€ 905,00	€ 2.724,68

frumento duro	Importo €/Ha frumento duro	Importo € totale frumento duro
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 17.361,96
Sementi	€ 100,00	€ 4.960,56
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 9.921,12
Difesa colturale	€ 100,00	€ 4.960,56
Spese generali	€ 50,00	€ 2.480,28
€	€ 800,00	€ 39.684,48

coriandolo	Importo €/Ha coriandolo	Importo € totale coriandolo
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 5.237,30
Sementi	€ 100,00	€ 1.496,37
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 2.992,74
Difesa colturale	€ 100,00	€ 1.496,37
Spese generali	€ 50,00	€ 748,19
€	€ 800,00	€ 11.970,96

fave	Importo €/Ha fave	Importo € totale fave
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 2.209,48
Sementi	€ 100,00	€ 631,28
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 1.262,56
Difesa colturale	€ 100,00	€ 631,28
Spese generali	€ 50,00	€ 315,64
€	€ 800,00	€ 5.050,24

orzo	Importo €/Ha orzo	Importo € totale orzo
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 5.180,35
Sementi	€ 100,00	€ 1.480,10
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 2.960,20
Difesa colturale	€ 100,00	€ 1.480,10
Spese generali	€ 50,00	€ 740,05
€	€ 800,00	€ 11.840,80

Complessivamente i costi ammontano a **90.472,92 €**.

Il calcolo del MOL si esegue quindi sottraendo dai ricavi i costi di cui sopra.

girasole	€
ricavi da vendite	20.176,25
costi	19.201,76
MOL	974,49

vecce	€
ricavi da vendite	1.969,90
costi	2.724,68
MOL	-754,78

frumento duro	€
ricavi da vendite	58.463,18
costi	39.684,48
MOL	18.778,70

coriandolo	€
ricavi da vendite	32.048,50
costi	11.970,96
MOL	20.077,54

fave	€
ricavi da vendite	3.697,72
costi	5.050,24
MOL	-1.352,52

orzo	€
ricavi da vendite	13.781,95
costi	11.840,80
MOL	1.941,15

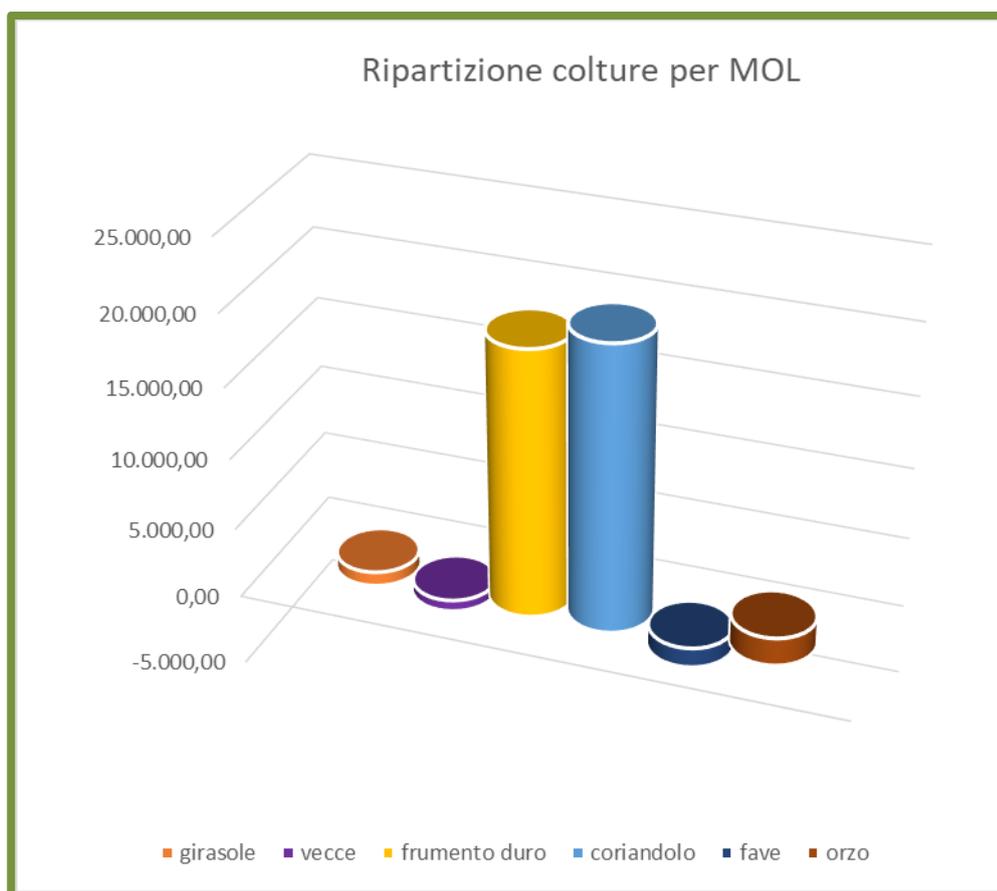


Fig. 106 istogramma della ripartizione colturale per MOL. Vecce e fave hanno un MOL negativo.

Segue:

MOL ante: € **39.644,58**

ANALISI POST OPERAM

Per quanto riguarda invece il calcolo del margine operativo lordo sui lotti allo stato di progetto, sono state prese in considerazione le colture agrarie e gli allevamenti progettati e descritte nei capitoli precedenti. In particolare, sono stati presi in considerazione i MOL relativi:

- alla superficie coltivata a oliveto;
- alla superficie coltivata a seminativo;
- al numero di arnie;
- al numero di capi allevati.

Si specifica che non è stato calcolato un MOL per la superficie a prato/pascolo in quanto la sua funzione sarà quella di ospitare e nutrire il bestiame allo stato brado. **Infine, in questo calcolo non viene considerato il contributo economico della componente di inserimento eco paesistico. Tuttavia, bisogna sottolineare che quest'ultima, sebbene non incida in modo diretto e tangibile sulla produttività economica di un'azienda, ricopre un ruolo fondamentale nel comparto ambientale. Infatti, una delle maggiori difficoltà dell'estimo ambientale è appunto la stima di parametri poco quantificabili con gli aspetti economici tradizionali, poiché si giungerebbe alla conclusione che essi non possiedono alcun valore, o hanno un valore inestimabile.**

Quindi i parametri presi in considerazione per il calcolo del MOL post operam sono i seguenti:

- la **superficie a oliveto** pari a **24,03 Ha**;
- la **superficie a seminativi** pari a **26,92 Ha**;
- Il **numero di capi venduti** durante l'anno pari a **300** esemplari¹¹;
- Il **numero di arnie** pari a **300**.

Si riportano di seguito delle tabelle finalizzate al calcolo del MOL.

RICAVI

Per la determinazione dei ricavi si è scelto di non considerare i contributi P.A.C.:

- in quanto non univoci e legati alle singole realtà aziendali;
- al fine di permettere una effettiva valutazione della redditività attuale epurandola dalla componente degli aiuti finanziari in modo tale da permettere valutazioni maggiormente corrispondenti all'effettiva potenzialità agronomica dei fondi.

Altre annotazioni:

- per i seminativi si sono considerate le medie di produzione e le medie dei prezzi relativamente alle colture presenti nel contesto: girasole, frumento duro, coriandolo, fave, orzo;
- per l'oliveto si sono considerati i seguenti dati: sesto impianto proposto 5,00 m x 5,00 m; produzione 15,00 kg olive/pianta; resa olio 19,00 %

¹¹ Agnelloni precoci o agnelli bianchi venduti ogni 6 mesi peso medio 25,00 Kg

seminativo	
m ²	269.200,00
Ha	26,92
Prod. t/Ha	3,86
Prod tot.	103,91
€/ton.	€ 348,74
€	€ 36.237,99

olivo	
m ²	240.300,00
Ha	24,03
Prod tot. Kg	144.180,00
olio litri	27.394,20
€/lit.	€ 7,00
€	€ 191.759,40

ovini	
capi	300,00
Prod. uni. Kg	25,00
Prod. Tot. Kg	7.500,00
€/Kg.	€ 3,50
€	€ 26.250,00

miele	
arnie	300,00
Prod. uni. Kg	15,00
Prod. Tot. Kg	4.500,00
€/Kg.	€ 5,50
€	€ 24.750,00

Complessivamente i ricavi ammontano a **278.997,39 €**

Per quanto concerne i costi si riportano di seguito le tabelle relative alle colture e agli allevamenti di cui sopra:

RELAZIONE PEDOAGRONOMICA

Rev.

seminativo	Importo €/Ha seminativo	Importo €/Ha seminativo
Lavori agricoli	€ 350,00	€ 9.422,00
Sementi	€ 100,00	€ 2.692,00
Fertilizzanti	€ 200,00	€ 5.384,00
Difesa colturale	€ 100,00	€ 2.692,00
Spese generali	€ 50,00	€ 1.346,00
€	€ 800,00	€ 21.536,00

olivo	Importo €/Ha o €/qli	Importo € totale olivo
Irrigazione soccorso	€ 120,00	€ 2.883,60
Raccolta	€ 1.000,00	€ 24.030,00
Potatura	€ 600,00	€ 14.418,00
Difesa colturale	€ 400,00	€ 9.612,00
Frant.e sp.conser. €/qli	€ 35,00	€ 50.463,00
Spese generali	€ 400,00	€ 9.612,00
€	€ 2.555,00	€ 111.018,60

ovini	Importo €/capo ovino	Importo € totale ovini
spese veterinarie	€ 10,00	€ 3.000,00
Integrazione di nutrizione	€ 10,00	€ 3.000,00
Tos. e cura degli animali	€ 3,00	€ 900,00
Appr. idrico	€ 15,00	€ 4.500,00
Spese generali	€ 10,00	€ 3.000,00
€	€ 48,00	€ 14.400,00

miele	Importo €/arnia	Importo € totale
Acquisto regine di sostit.	€ 15,00	€ 4.500,00
Trattamenti anti Varroa	€ 10,00	€ 3.000,00
Lav. cere per fogli cerei	€ 15,00	€ 4.500,00
Integrazione di nutrizione	€ 6,00	€ 1.800,00
Smielatura	€ 6,00	€ 1.800,00
Spese generali	€ 15,00	€ 4.500,00
€	€ 67,00	€ 20.100,00

Complessivamente i costi ammontano a **167.054,60 €**.

Il calcolo del MOL si esegue quindi sottraendo dai ricavi i costi di cui sopra.

seminativo	€
ricavi da vendite	36.237,99
costi	21.536,00
MOL	14.701,99

olivo	€
ricavi da vendite	191.759,40
costi	111.018,60
MOL	80.740,80

ovini	€
ricavi da vendite	26.250,00
costi	14.400,00
MOL	11.850,00

miele	€
ricavi da vendite	24.750,00
costi	20.100,00
MOL	4.650,00

Segue:

MOL post: **€ 111.942,79**

GIUDIZIO DI CONVENIENZA – CONFRONTO ANTE E POST OPERAM DEL MOL

Com'è stato analizzato precedentemente il MOL *ante operam* è pari a 39.644,58 €, mentre il MOL *post operam* è pari a 111,942,79 €.

Il giudizio di convenienza sulla valutazione di un investimento viene effettuato in base al confronto tra il MOL ante e post operam secondo il seguente criterio:

$$\text{MOL post operam} \geq \text{MOL ante operam}$$

Quindi

$$111.942,79 \text{ €} \geq 39.644,58 \text{ €},$$

Il giudizio di convenienza è ovviamente positivo nel caso che il MOL post operam sia maggiore del MOL ante operam, ed è comunque da considerarsi positivo anche nel caso i due MOL si eguaglino.

CONCLUSIONI

Il progetto descritto nel presente elaborato riguarda il Piano colturale di un impianto agrivoltaico nei comuni di Rotello e Montelongo (CB), in particolare nella relazione vengono analizzati gli aspetti pedo agronomici. Le aree agricole sulle quali si ha intenzione di realizzare l'impianto agrivoltaico hanno una superficie agricola totale pari (SAT) pari a ~132,34 Ha e una superficie agricola utilizzabile (SAU) pari a 93,42 Ha suddivisa in 9 lotti. Allo stato di fatto i lotti agricoli sono costituiti prevalentemente da seminativi in rotazione con prevalenza, in termini di ettariato, dei cereali autunno-vernini, in particolare frumento duro. Si segnala tuttavia un importante ettariato adibito alla coltivazione del coriandolo che rappresenta una interessante diversificazione colturale oltre che economica. In prospettiva, anche in relazione la contesto socioeconomico internazionale, è lecito attendersi un incremento dell'ettariato adibito a colture oleoproteaginose in particolare girasole. L'agroecosistema risulta sostanzialmente molto semplificato con radi e spogli elementi naturaliformi

lineari con limitata valenza ecosistemica, per lo più in adiacenza a rii o fossi vallivi. D'interesse la presenza di elementi arborei isolati che andrebbero salvaguardati e valorizzati come elementi caratteristici del paesaggio. Il progetto prevede di realizzare un sistema agrivoltaico ovvero di combinare il solare fotovoltaico con la produzione agricola e/o l'allevamento zootecnico. La componente fotovoltaica occuperà una superficie di ~15,74 Ha con i pannelli posizionati alla massima pendenza. La SAU equivarrà a 93,42 Ha sui quali si ha intenzione di coltivare prati con finalità pascolative ed eventuale fienagione sempre di supporto per l'allevamento ovino, oliveti, seminativi e praticare l'apicoltura. La scelta di lasciare i seminativi è legata anche alla necessità di garantire fin da subito una redditività dei fondi in attesa dell'entrata in produzione dell'oliveto, attesa entro il 5 anno dall'impianto con inizio della piena fase produttiva attesa tra l'ottavo e il decimo anno. L'impianto prevede anche la realizzazione di opere di mitigazione ed inserimento paesaggistico meglio definite nei relativi elaborati ai quali si rimanda. Tali interventi avranno anche una ricaduta economica in quanto infrastrutture verdi produttrici di *ecobenefit*, basti pensare al contributo per l'apicoltura prevista in progetto, oltre a ricadute in termini di sostenibilità ambientale, produzioni biologiche, contributo al riequilibrio idrogeologico, ecc... In generale il nuovo piano colturale modificherà l'attuale sistema agricolo rendendolo nelle intenzioni più complesso, differenziato ed economicamente resiliente. Il cuore economico sarà l'olivicoltura, coltura simbolo dell'agro rotelliano, con la possibilità di recuperare e valorizzare *cultivars* locali per la produzione di oli monovarietali ora particolarmente apprezzati dal mercato. La presente relazione prende in considerazione anche gli aspetti agricoli economici *ante e post operam*, analizzandoli e comparandoli mediante l'utilizzo del Margine Operativo Lordo (MOL). Da questo confronto emerge che il MOL *post operam*, pari a 111.942,79 €. è maggiore del MOL *ante operam*, pari a 39.644,58 € e ciò conferma la sostenibilità economica del nuovo progetto agricolo. In questo confronto non viene considerata la componente degli *ecobenefit* che, sebbene non incidano in modo diretto e tangibile negli aspetti reddituali, influenzano positivamente gli aspetti quali quantitativi della produzione.

Seriate dicembre 2022

il Tecnico Incaricato


Dott. Agr. Massimo Ranghetti
