



"DI BENEDETTO 2"

1	PROGETTO REV 00	MR	12/21	
REV.	DESCRIZIONE E REVISIONE	Sigla	Data	Firma
EMESSO				

<p>GVC SERVIZI DI INGEGNERIA</p> <p>Via della Pineta 1 - 85100 - Potenza email: info@gvcingegneria.it - website: www.gvcingegneria.it C.F. e P.IVA 01737760767 P.E.C: gvcsr@gigapec.it</p> <p>Direttore Tecnico: dott. ing. MICHELE RESTAINO</p> <p>Collaboratori GVC s.r.l. per il progetto: dott. ing. GIORGIO MARIA RESTAINO dott. ing. CARLO RESTAINO dott. ing. ATTILIO ZOLFANELLI</p> <p>GVC s.r.l. Direttore Tecnico Ing. Michele Restaino</p>	<p>Nuova Atlantide soc. coop. a r.l.</p> <p>Località Palazzo snc - 75011 Accettura - Matera email: progettazione@nuovaatlantide.com</p> <p>Direttore Tecnico: geol. ANTONIO DI BIASE</p> <p>Collaboratore per il progetto: geol. TOMMASO SANTOCHIRICO</p> <p>"Nuova Atlantide" Società Cooperativa Località Palazzo, s.n.c. - 75011 Accettura (MT)</p> <p><i>Antonio Di Biase</i></p> <p><i>Tommaso Santochirico</i></p> <p>OPERE DEI GEOLOGI DI BASILICATA N. Iscriz. 237</p>	<p>Dott. Antonio Bruscella</p> <p>Piazza Alcide De Gasperi 27 - 85100 - Potenza email: antonio Bruscella@hotmail.it</p> <p>Dott. Antonio Bruscella <i>Antonio Bruscella</i></p> <p>ANTONIO BRUSCELLA Architetto Specializzato Piazza Alcide De Gasperi, 27 - 85100 Potenza Tel. +39 0971 230200 E-mail: antonio Bruscella@hotmail.it P.I. 01737760767 - C.F. 01737760767</p>	<p>Dott. Agr. Paolo Castelli</p> <p>Viale Croce Rossa 25 - 90144 - Palermo email: paolo.castelli@hotmail.it P.IVA 0546509826</p> <p><i>Paolo Castelli</i></p> <p>AGRONOMI E DOTTORE IN AGRICOLTURA Dott. CASTELLI PAOLO N. 1198 ALBO SEZ. A ORZINUOVI - PALERMO</p>
---	--	---	--

<p>MARMARIA SOLARE 10 s.r.l. Via Tevere n.41 - 00198 ROMA, Italia marmariasolare10srl@legalmail.it C.F. e P.IVA 16229571001 SOCIETA' DEL GRUPPO POWERTIS s.r.l.</p>	<p>Powertis Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia www.powertis.com</p>	<p>Soltec Via Tevere, 41 - 00198 ROMA, Italia www.soltech.com</p>
--	---	--

<p style="text-align: center;">COMUNE DI CRACO (MT)</p>	<p>COD. RIF</p> <p style="text-align: center;">G/139/09/A/01/PD</p>	<p>ELABORATO</p> <p style="text-align: center;">FILE</p>
<p>Opera</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA NOMINALE PARI A 19.958,40 kWp DENOMINATO "DI BENEDETTO 2" - UBICATO NEL COMUNE DI CRACO (MT) - REGIONE BASILICATA</p>	<p>Categoria</p> <p style="text-align: center;">N.°</p>	
	<p>PD</p>	<p>Scala</p> <p style="text-align: center;">1.10.000</p>
<p>Oggetto</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO DEFINITIVO</p> <p style="text-align: center;">STUDIO AGRONOMICO</p>	<p>A.14</p>	
<p>Questo disegno è di nostra proprietà riservata a termine di legge e ne è vietata la riproduzione anche parziale senza nostra autorizzazione scritta</p>		

Sommario

1. Premessa	4
2. Introduzione	4
3. Inquadramento Geografico e Territoriale	5
4. L'Agricoltura in Basilicata.....	8
4.1 Cerealicoltura	8
4.2 Olivicoltura	9
4.3 Viticoltura	11
4.4 Ortofrutticoltura.....	13
4.5 Altre colture	14
5. Produzioni di qualità	15
5.1 Qualità e tipicità nel contesto Lucano	17
5.2 I Prodotti ortofrutticoli DOP/IGP della Regione Basilicata	18
5.3 Formaggi DOP/IGP della Regione Basilicata.....	29
5.4 "Pane di Matera" IGP.....	38
5.5 Olio Extravergine di Oliva "VULTURE" DOP.....	41
5.6 I Vini a Denominazione di Origine Controllata della Regione Basilicata	43
5.7 Basilicata IGT	52
6. Analisi dello stato di fatto	53
7. Caratterizzazione climatica.....	56
8. Caratteristiche del territorio in esame	59
9. Sistema Ecologico Funzionale Territoriale.....	63
9.1 Il sistema di terre delle Colline Argillose (C3)	65
10. Il sistema pedologico delle aree di progetto	70
11. Analisi floristico-vegetazionale.....	78
12. L'Agrivoltaico: esperienze e prospettive future	81
13. Agrometeorologia e la radiazione solare.....	84
14. Coltivazione legumicola: quadro generale.....	94
15. Coltivazione legumicola: aspetti colturali	96
16. Le principali essenze leguminose da granella.....	97
16.1 Fava	97
16.2 Cece.....	99
16.3 Lenticchia	101

16.4 Arachide	103
17. Considerazioni energetiche riferite al layout di progetto.....	104
18. Interpretazione dei dati	111
19. Principi delle rotazioni – avvicendamenti	112
19.1 Ipotesi di avvicendamento colturale	113
19.2 Considerazioni economiche sulle colture: analisi costi-benefici	116
19.3 Considerazioni sulla produzione con FV	118
20. Proposta migliorativa: l'inerbimento	119
21. Operazioni di mitigazione	121
21.1 Mandorlo: descrizione e scheda botanica.....	122
21.2 Mandorlo: operazioni colturali.....	125
21.2.1 Lavori di impianto e gestione del suolo.....	125
21.2.2 Sistemi e distanze di piantagione	125
21.2.3 Gestione colturale	126
21.2.4 Potatura del mandorlo	127
21.2.5 Raccolta del mandorlo.....	128
21.3 Analisi dei costi.....	129
22. Combinazione coltura mandorlo, legumi e fotovoltaico	130
23. Misure di compensazione: l'imboschimento	130
24. Esempi di piante da impiegare per le opere di imboschimento.....	134
25. Principali essenze arbustive impiegate per le opere di imboschimento.....	135
26. Piano di monitoraggio delle cure colturali opere a verde.....	137
26.1 Controllo della vegetazione infestante	137
26.2 Sostituzione fallanze.....	138
26.3 Pratiche di gestione irrigua	138
26.4 Difesa fitosanitaria.....	139
26.5 Manutenzione delle protezioni	139
26.6 Potatura di contenimento e di formazione.....	139
26.7 Pratiche di fertilizzazione	140
27. Habitat	140
28. Biodiversità e aree protette	141
29. SIC IT9220255 – Valle Basento Ferrandina Scalo.....	144
30. Convenzione di RAMSAR - Zone Umide	149
31. Aree IBA (Important Bird Areas).....	150

32. IBA 196- Calanchi della Basilicata	152
33. La fauna dei Calanchi.....	154
34. Impatti sulla fauna.....	169
35. APPENDICE I.....	171
35.1 Premessa	171
35.2 Agricoltura 4.0 e il panorama mondiale.....	172
35.3 I vantaggi dell'Agricoltura 4.0.....	175
35.4 Agricoltura 4.0: digitalizzazione, sostenibilità e Tracciabilità	176
35.5 Esempio concreto: Internet of Things (IoT).....	179
35.6 L'Agricoltura di precisione	180
35.7 Esempi legati allo sviluppo di un'agricoltura di precisione.....	183
35.8 Agricoltura di precisione applicata alla coltivazione mandorlicola	186
35.9 Ipotesi contratto di gestione.....	188
36. Analisi delle ricadute occupazionali agrivoltaico.....	188
37. Valutazioni finali	190

Studio agronomico

1. Premessa

La società Marmaria Solare 10 s.r.l. con sede in Via Tevere n.41 a Roma, ha in itinere un progetto per la realizzazione di un impianto solare per la produzione di energia elettrica con tecnologia agrivoltaica, denominato “Di Benedetto II”, da realizzarsi nel Comune di Craco (MT). La società, per il proseguo dell’iter autorizzativo del progetto, ha incaricato il sottoscritto Dott. Agr. Paolo Castelli, iscritto all’albo dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della provincia di Palermo al n° 1198 Sez. A, di redigere il presente studio tecnico agronomico per meglio comprendere le eventuali criticità insite nell’inserimento di una tale opera nel contesto ambientale in cui si opera. Di seguito verranno affrontate e sviluppate le tematiche inerenti:

- Identificazione delle colture agricole idonee ad essere coltivate tra le interfile dell’impianto fotovoltaico, permettendo lo svolgimento dell’attività di produzione di energia elettrica combinata con la coltivazione del terreno;
- Identificazione di colture/piante da mettere a dimora lungo il perimetro dell’impianto per la costituzione della fascia perimetrale di mitigazione con funzione essenzialmente di mascheramento;
- Indicazioni sia di carattere progettuale che gestionale da adottare, al fine di permettere la coltivazione delle specie identificate (quali, a titolo esemplificativo, necessità o meno di prevedere sistema irriguo, attrezzature e macchine agricole necessarie, manodopera richiesta per il mantenimento della coltivazione);
- Indicazioni di massima circa i costi di messa a dimora e di gestione delle coltivazioni proposte nell’interfila, nonché dei ricavi provenienti dal raccolto delle coltivazioni medesime.

2. Introduzione

I parchi fotovoltaici, sovente, si trovano ad essere oggetto di svariate critiche in relazione alla quantità di suolo che sottraggono alle attività di natura agricola. Le dinamiche inerenti alla perdita di suolo agricolo sono complesse e, sostanzialmente, riconducibili a due processi contrapposti: da un lato l’abbandono delle aziende agricole che insistono in aree marginali e che non riescono a fronteggiare adeguatamente condizioni di mercati sempre più competitivi e globalizzati e dall’altro l’espansione urbana e delle sue infrastrutture commerciali e produttive.

Le recenti proposte legislative della Commissione Europea inerenti alla Politica Agricola Comune (PAC), relativa al nuovo periodo di programmazione 2021-2027, accentuano il ruolo dell'agricoltura a vantaggio della sostenibilità ecologica e compatibilità ambientale. Infatti, in parallelo allo sviluppo sociale delle aree rurali ed alla competitività delle aziende agricole, il conseguimento di precisi obiettivi ambientali e climatici è componente sempre più rilevante della proposta strategica complessivamente elaborata dalla Commissione EU. In particolare, alcuni specifici obiettivi riguardano direttamente l'ambiente ed il clima. In ragione di quanto asserito si porta alla luce la necessità di operare una sintesi tra le tematiche di energia, ambiente ed agricoltura, al fine di elaborare un modello produttivo con tratti di forte innovazione, in grado di contenere e minimizzare tutti i possibili trade-off e valorizzare massimizzando tutti i potenziali rapporti di positiva interazione tra le istanze medesime. A fronte dell'intensa ma necessaria espansione delle FER, e del fotovoltaico in particolare, si pone il tema di garantire una corretta localizzazione degli impianti, con specifico riferimento alla necessità di limitare un ulteriore e progressivo consumo di suolo agricolo e, contestualmente, garantire la salvaguardia del paesaggio. Contribuire alla mitigazione e all'adattamento nei riguardi dei cambiamenti climatici, come pure favorire l'implementazione dell'energia sostenibile nelle aziende agricole, promuovere lo sviluppo sostenibile ed un'efficiente gestione delle risorse naturali (come l'acqua, il suolo e l'aria), contribuire alla tutela della biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat ed i paesaggi sono le principali finalità della nuova PAC.

3. Inquadramento Geografico e Territoriale

L'area in cui sorgerà l'impianto in progetto, ricade nel territorio comunale di Craco (MT), a circa 40 km dalla città di Matera. Il territorio oggetto di studio ricade amministrativamente all'interno del comune di Craco, nella provincia di Matera. Catastalmente i terreni ricadono in agro di Craco. L'area interessata dal progetto è facilmente raggiungibile grazie a diverse strade presenti in zona; tra queste la principale risulta essere la SP 103.

Le superfici nello stato di fatto sono esempio concreto della condizione agricola del comprensorio di riferimento: aree a seminativo, a carattere estensivo, ad indirizzo cerealicolo classico; risultano, invece, poco o nulla presenti le colture arboree. Significativa risulta la predominanza in campo di malerbe infestanti che hanno colonizzato in maniera determinante tutte le aree di progetto.



1 - Inquadramento generale



2 – Ortofoto e areale di intervento



3 – Ortofoto e area di progetto

4. L'Agricoltura in Basilicata

L'agricoltura in Basilicata costituisce un settore importante della vita economica e sociale della Regione. L'opera di trasformazione, di bonifica e di estensione di irrigazione, avviata con la riforma fondiaria, ed intensificata dall'azione dell'Ente Regione ha recuperato all'agricoltura aree di fondamentale importanza, modificando non solo l'organizzazione e gli indirizzi dell'agricoltura, ma la stessa distribuzione geografica delle produzioni. Il quadro produttivo lucano ha oggi i suoi punti di forza nell'allevamento zootecnico (produzione di carni, latte e formaggi), nella cerealicoltura (coltivazione del frumento duro), nell'orticoltura e frutticoltura (specie nel Metapontino), nella viticoltura e nella olivicoltura.

Le azioni introdotte fino ad oggi hanno mirato a sostenere processi per far sì che le aziende scommettessero sul futuro investendo nell'adeguamento delle strutture e nella continua crescita del capitale umano. Tutto ciò è stato portato avanti attraverso:

- lo svolgimento delle funzioni attribuite dalla normativa OCM (Organismo Comune di Mercato) relative al settore vitivinicolo, al settore olivicolo e al comparto ortofrutticolo;
- gli interventi per lo sviluppo del settore agrumicolo;
- l'attuazione delle misure di incentivazione alla trasformazione degli ortofrutticoli;
- gli adempimenti in materia di controllo sui prodotti ortofrutticoli;
- l'attuazione della normativa afferente al riconoscimento delle Organizzazioni di Produttori Agricoli non ortofrutticoli.

4.1 Cerealicoltura

La coltivazione dei cereali interessa una superficie di circa 159.000 ha, il 72% dei quali, pari a oltre 115 mila ettari, è occupata dal grano duro. La restante superficie è destinata prevalentemente alla coltivazione dell'orzo (17.185 ha), dell'avena (16.950 ha) e del grano tenero (6.952 ha); altri cereali (mais, segale, sorgo, ecc.) occupano circa 3.000 ha (Annuario dell'agricoltura italiana 2019-Crea). Le aziende interessate, secondo l'ultimo censimento Istat sono 23.177. La produzione complessiva è di oltre 4.290.000 quintali per un valore della PLV di oltre 110 milioni di euro, con un'incidenza di circa il 10% dell'intero settore primario lucano. La produzione di grano duro si attesta intorno ai 3.270.000 quintali per un valore della granella di oltre 81 milioni di euro. Da un punto di vista della tecnica colturale adottata, prevalentemente è orientata alla massima sostenibilità; infatti, diffusa è la rotazione colturale con colture miglioratrici, secondo i principi dell'agricoltura integrata e biologica. In espansione la tecnica della non lavorazione del terreno con la semina su sodo. Si evince, da questi pochi dati, che il comparto è strategico da un punto di vista occupazionale, socio-economico, della gestione del territorio, e rappresenta un elemento identitario del territorio e della cultura regionale. Le politiche regionali sono

orientate al miglioramento della competitività dell'intero comparto, con particolare riferimento alla filiera grano duro-pasta, puntando al miglioramento della qualità, all'introduzione delle innovazioni nei processi di produzione, al recupero e valorizzazione della biodiversità e delle varietà storiche e sull'aggregazione orizzontale e verticale tra gli operatori della filiera. La produzione cerealicola alimenta una serie di filiere, tra le quali primeggiano quelle legate alla produzione di pasta, presente con diversi marchi di qualità e di pane, nell'ambito della quale spicca il Pane di Matera a marchio IGP. In crescita l'importanza dell'orzo grazie alla presenza di stabilimenti di trasformazione dell'orzo in malto da birra commercializzato, particolarmente apprezzato da importanti multinazionali della produzione di birra.



4 - concentrazione della filiera cerealicola in Basilicata

4.2 Olivicoltura

Attualmente l'olivicoltura rappresenta una delle risorse economiche e paesaggistiche più importanti della Basilicata. Il comparto si attesta mediamente sui 60 milioni di euro di Produzione lorda vendibile con un'incidenza di circa il 5% nell'intero settore primario lucano. Dai dati ISTAT dei censimenti generali agricoli e da un'analisi comparativa tra il 1970 e il 2001 si denota come le dinamiche del comparto abbiano un sostanziale trend positivo. Si è, infatti passati dalle 29 mila aziende e dai 25 mila ettari di coltura del 1970, alle 42 mila aziende e ai 29 mila ettari del 2001. Le aziende per lo più a conduzione familiare e di piccole dimensioni, invece, hanno visto una riduzione in ampiezza. A questo proposito risultavano di un'estensione media di 0,85 ettari nel 1970 e di una dimensione media di 0,65 ettari nel 2001. Sempre secondo i dati del censimento Istat 2001 la distribuzione percentuale della Sau è così

distribuita: 19% in montagna, 63% in collina e 18% in pianura con una densità di impianto di 245 piante per ettaro in montagna, 272 in collina e 497 in pianura. Da registrare pure l'incidenza delle superfici coltivate a biologico che si attestano sul 2,4 % della SAU olivicola regionale. Al 2007 le piante attribuite dai riscontri AGEA in Basilicata ammontano a oltre 5,6 milioni di queste 3,1 milioni in provincia di Matera e 2,5 milioni in provincia di Potenza. In Basilicata operano attualmente 160 frantoi oleari, ampiamente distribuiti su tutto il territorio regionale, che consentono una tempestiva lavorazione delle olive prodotte, in un periodo di tempo sempre più ristretto, con riflessi molto positivi sulla qualità dell'olio. La produzione regionale media di olive si attesta sulle 52 mila tonnellate. La produzione media annua di olio è attestata sulle 13 mila tonnellate pari al 2,5 % della produzione nazionale ciò porta la regione ad essere l'ottava produttrice di olio in Italia. Gli oli extravergini sono passati dal 40% dei primi anni '90, a circa l'85% della prima metà dell'ultimo decennio. La percentuale dell'olio confezionato in lattina e in bottiglia è di circa il 25% di quello prodotto con una quantità in crescita di imprenditori che commercializzano l'olio con proprie etichette.



5 - concentrazione della filiera olivicola in Basilicata

4.3 Viticoltura

La vite ed il vino costituiscono da sempre un elemento vitale del paesaggio della Basilicata, la vendemmia e le altre operazioni di campagna hanno da sempre accompagnato il susseguirsi delle stagioni e scandito lo scorrere del tempo. Il vino costituisce la memoria storica di una regione, l'espressione più autentica dei valori di un territorio, magnifico strumento per veicolare la conoscenza della storia e della cultura dei luoghi di produzione. L'attuale filiera vitivinicola della Basilicata ruota intorno ad una DOCG (Aglianico del Vulture Superiore), quattro DOC (Aglianico del Vulture, Terre dell'Alta Val D'Agri, Matera DOC, Grotтино di Roccanova) ed una IGT regionale (IGT Basilicata).

Il territorio della Regione Basilicata è in prevalenza di tipo collinare e montano ed compreso tra i 39° 53' (Monte Pollino) e i 41° 07' (Lavello) di latitudine Nord. L'Appennino meridionale è presente soprattutto nella zona occidentale della regione e condiziona fortemente il regime termo-pluviometrico delle diverse aree della Basilicata. Per i vigneti da uva di vino messi recentemente a dimora si è cercato di ottenere una buona meccanizzazione delle operazioni di potatura (estiva ed invernale) e della raccolta. Questi sono prevalentemente allevati a cordone speronato con germogli posizionati verticalmente. In via di abbandono è invece il tendone sia per la scarsa meccanizzazione della forma di allevamento, sia soprattutto, perché secondo una visione paradigmatica della viticoltura, non compatibile con produzioni di uva da vino di alta qualità a causa delle elevate produzioni. Accanto ad una viticoltura di avanguardia sopravvive una antica viticoltura tradizionale in cui è ancora possibile osservare forme di allevamento basse con viti allevate ad alberello, con capi a frutto a sperone e germogli mantenuti in verticale da un palo. Oppure, soprattutto nel Vulture, viti basse ma con capi a frutto lunghi e sostenuti da due-tre canne disposte a capanna, queste ultime sono anche utilizzate per sostenere i futuri germogli. I dati dello Schedario Viticolo relativi all'anno 2010 indicavano una superficie coltivata a vite da vino di 4.021 ettari dei quali: 2.879 in provincia di Potenza e 1.142 in provincia di Matera. La superficie iscritta all'Albo dei Vigneti DOC era pari a 1.284 ha, situata per il 93,0% nell'areale della DOC e DOCG Aglianico del Vulture; per il 4,5% nell'areale Matera DOC; per l'1,5% nell'areale della DOC Terre dell'Alta Val d'Agri; per l'1,0% nel territorio della DOC Grotтино di Roccanova. Comunque, appena 692 ha (17% dell'intera superficie vitata) erano effettivamente interessati da denuncia di produzione. Le aziende viticole erano complessivamente 4.974, il 74% delle quali localizzate in provincia di Potenza. Quelle presenti sul mercato con propria etichetta, riportate nel repertorio vini 2010, erano 88 per un totale di 378 etichette e 6.651.000/anno bottiglie. Prevalevano le aziende produttrici (60 aziende) di vino DOC Aglianico del Vulture con 139 etichette e 3.717.200 bottiglie. Infine, i vini IGT Basilicata sono rappresentati da 167 etichette e 2.279.800 bottiglie/anno. La base ampelografica dei vitigni autorizzati alla coltivazione in Basilicata è piuttosto ampia. I vitigni a bacca nera occupano circa l'88% delle superfici e tra quelli

maggiormente coltivati vi sono l'Aglianico del Vulture e l'Aglianico presenti su circa 2.500 ha (oltre il 50% della superficie), il Sangiovese presente su circa 500 ha (pari a circa il 12% della superficie) segue il Primitivo con circa 145 ha (che rappresenta circa il 4% della superficie investita a vite) poi il Montepulciano, il Cabernet Sauvignon ed il Merlot. Mentre tra i vitigni a bacca bianca la Malvasia Bianca ed il Trebbiano Toscano sono presenti su circa 170 ha ciascuno, il Moscato bianco invece è presente su circa 60 ha.

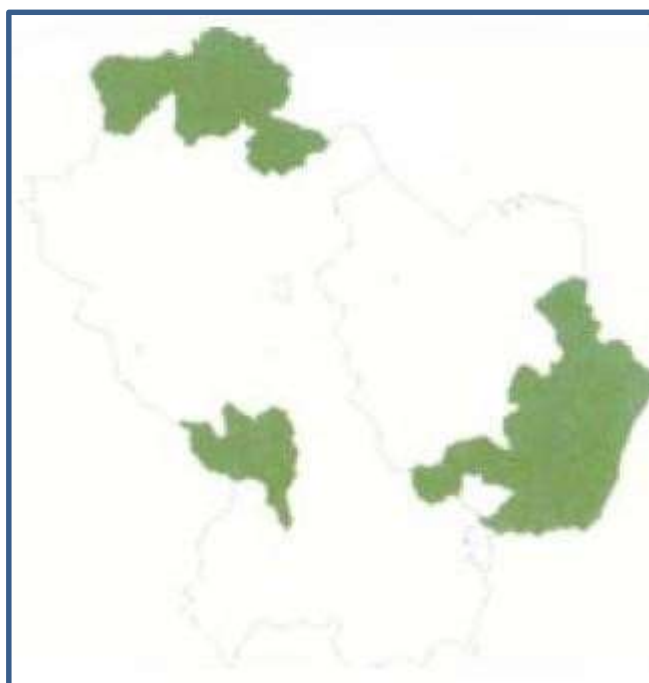
In Basilicata, l'area viticola di maggiore interesse è localizzata lungo le pendici orientali del vulcano Monte Vulture fino ad Acerenza e Genzano, l'Aglianico del Vulture è il vitigno di riferimento dell'area. Questo vitigno è caratterizzato da una buona fertilità basale delle gemme anche se quelle situate in posizione distale del capo a frutto mostrano grappoli di maggiore dimensione ed in maggior numero. L'esperienza sperimentale ha evidenziato un peso medio del grappolo variabile da 150-190 g/grappoli ed un peso medio dell'acino variabile da 1,0 a 1,5 g/acino. Da un punto di vista compositivo, a maturazione, l'acino ha una concentrazione in solidi solubili variabile intorno ai 20 °Brix, una buona acidità (6-8 g/L di acidità titolabile) e solitamente un elevato contenuto: in antociani della buccia (5.000 – 12.000 mg/kg di peso fresco di buccia); in flavonoli (circa 1.000 mg/kg di peso fresco di buccia), e da 5.000-7.000 mg/kg di peso fresco della buccia di esteri dell'acido tartarico). La viticoltura della regione Basilicata comprende anche, nella zona Ionica, una consistente presenza di vigneti ad uva da tavola (circa 800 ha). La forma di allevamento tipica per tale coltivazione è il tendone a doppio impalco tipo Puglia, anche se negli ultimi impianti si stanno sperimentando forme ad Y (Fig. 3, 4). Le varietà con semi maggiormente coltivate sono Italia e Red Globe, mentre quelle apirene sono la Sugraone e la Crimson Seedless e Thompson Seedless.



6 - concentrazione della filiera vitivinicola in Basilicata

4.4 Ortofrutticoltura

Nell'ambito delle colture ortive il pomodoro è largamente diffuso nella piana dell'Ofanto, nel metapontino e lungo la valle del Bradano e, per lo più, è destinato alla trasformazione industriale. I cavoli, che rappresentano la seconda tipologia d'investimento nell'ambito delle colture ortive (circa 1589 ha), sono diffusi nell'Alta Val d'Agri e nella Valle del Mercure, mentre nelle pianure del melfese e del lavellese sono coltivati il cavolfiore e il cavolo broccolo. La fascia costiera del metapontino è l'area d'eccellenza per la fragola (462 ha) che viene coltivata sotto tunnel per anticiparne la produzione; ormai c'è un largo uso di piantine-frigo conservate per il trapianto e sempre più ampio è il ricorso alla tecnica della pre-refrigerazione attuata subito dopo la raccolta, che consente di conservare meglio e più a lungo i frutti. Gli agrumi (arance, limoni, mandarini, clementine) occupano complessivamente il 56,8% della superficie frutticola, e sono particolarmente diffusi nel metapontino. Tra le drupacee, che occupano il 29,9% della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) dei fruttiferi, il pesco ha un ruolo preminente, sia in termini di superficie che in termini economici. Nei fondivalle e nei pianori sovrastanti del metapontino si coltivano le pesche a maturazione precoce e le nettarine, mentre negli altopiani irrigui si afferma la coltivazione per la trasformazione industriale (percoche ed albicocche trasformate in succhi di frutta, confetture, frutta sciropata). Nei comprensori della Val d'Agri, da diversi anni, si sta conducendo un'intensa attività di promozione delle mele e delle pere, infatti, la presenza di strutture atte alla frigo-conservazione nella zona rappresenta uno dei punti di forza del settore.



7 - concentrazione della filiera ortofrutticola in Basilicata

4.5 Altre colture

Tra le “altre colture” rientrano quelle coltivazioni che pur interessando settori di nicchia e superfici limitate, presentano importanti opportunità non solo di mercato ma anche per le funzioni agro-climatico-ambientali che possono svolgere. Rientrano le foraggere, le erbe officinali, le leguminose da granella, le oleaginose, la canapa. Le foraggere avvicendate sono rappresentate da graminacee e da leguminose, in composizione floristica monofita, oligo e polifita. Occupano una superficie di circa 40 mila ettari e contribuiscono a soddisfare le esigenze alimentari del patrimonio zootecnico regionale, con foraggio di alta qualità. Oltre alle classiche leguminose foraggere ampio spazio nelle rotazioni colturali trovano le leguminose da granella quali cece, lenticchia, cicerchia e fave, specie in agricoltura biologica, in quanto azotofissatrici e miglioratrici la fertilità del terreno. Crescente inoltre è la loro importanza quale fonte proteica per l'alimentazione umana. In questo ambito, per la sua storia, tradizione e proprietà nutrizionali occorre menzionare la pregiata “Lenticchia di Altamura” a marchio I.G.P., prodotta in un'area che comprende sia paesi murgiani della Puglia (Altamura, Andria, Cassano delle Murge, Corato, Gravina in Puglia, Minervino Murge, Poggiorsini, Ruvo di Puglia, Santeramo in Colle, Spinazzola), che paesi della Basilicata: Banzi, Forenza, Genzano di Lucania, Irsina, Matera, Montemilone, Palazzo San Gervasio, Tolve e Tricarico. La coltivazione delle erbe officinali interessa una cinquantina di aziende, per lo più produttrici e raccoglitori, di piccole dimensioni, sparse a macchia di leopardo sull'intero territorio regionale e avviene su una superficie di circa 80 ettari. Non mancano realtà importanti e aziende leader a livello nazionale nella produzione di erbe officinali biologiche. Una coltura che per le sue numerose proprietà può rappresentare una coltivazione di notevole interesse per il territorio lucano è rappresentata dalla canapa. Infatti, si presta ad essere utilizzata in diversi settori che spaziano dall'alimentazione alla cosmesi, dalla bio-edilizia alle energie rinnovabili, dall'abbattimento dell'anidride carbonica fino alla bonifica dei siti inquinati. La sua coltivazione, dopo un lungo periodo di marginalizzazione, sta lentamente espandendosi e organizzandosi in filiera; sono interessate già circa 20 aziende per una superficie di produzione intorno ai 100 ettari. A livello regionale la sua coltivazione è disciplinata e supportata dalla L.R. n.42 del 28.11.2018 relativa alla "Promozione della coltivazione della canapa (*Cannabis sativa* L.) per scopi produttivi e ambientali". Da citare infine le colture oleaginose per le quali i dati Istat fanno registrare una superficie di quasi 600 ettari di cui 541 ha a colza e 49 a girasole.

5. Produzioni di qualità

Nel settore agroalimentare in generale, è possibile individuare le seguenti tipologie di prodotti tipici:

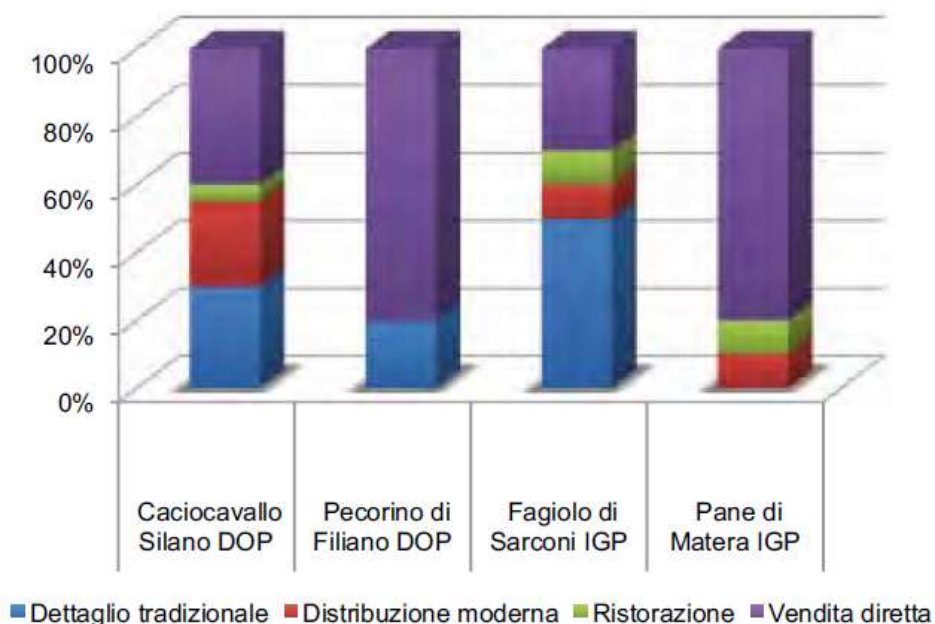
- 1) i prodotti tipici certificati (DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, IGT) regolamentati da norme comunitarie e nazionali, in cui è il territorio che genera la qualità, le caratteristiche o anche la semplice rinomanza del prodotto (Albisinni et al.,2007). (disciplinare);
- 2) i prodotti agroalimentare tradizionali (PAT), riconosciuti per legge, le cui metodiche di lavorazione, conservazione e stagionatura sono inscindibilmente legate agli usi e alle tradizioni del territorio da almeno 25 anni. (disciplinare);
- 3) i prodotti di origine locale a marchio collettivo, in cui elementi quali la tipicità e la tradizionalità delle produzioni assumono una connotazione di fattore competitivo;
- 4) i prodotti delle micro-filiere aziendali o a filiera corta, ottenuti e commercializzati:
 - a) all'interno della medesima fattoria o agriturismo;
 - b) in punti organizzati da uno o più operatori, nelle fiere o nelle città;
 - c) presso negozi, ristoranti e scuole.

In particolare, questi prodotti (4) rappresentano una realtà che sta crescendo sotto l'impulso dell'agriturismo e della preferenza della popolazione che abita realtà urbane verso i prodotti genuini della campagna, i cosiddetti prodotti contadini "di una volta". Gli stessi beneficiano, indirettamente, di un quadro nazionale di orientamento per garantire agli agricoltori spazi pubblici per la loro vendita diretta, i cosiddetti mercati contadini o farmer's markets (d.m. 20/11/2007).

I prodotti a denominazione di origine lucani, che hanno ottenuto il riconoscimento comunitario sono otto: il Caciocavallo Silano DOP, il Canestrato di Moliterno IGP, il Fagiolo di Sarconi IGP, la Melanzana Rossa di Rotonda DOP, il Pane di Matera IGP, il Pecorino di Filiano DOP, i Fagioli Bianchi di Rotonda DOP e il Peperone di Senise IGP, poco più del 3% del paniere nazionale. Al momento, solamente l'Olio extra-vergine di oliva Vulture DOP resta in protezione transitoria ai sensi dell'art. 5 del regolamento (CE) n. 510/06 in attesa della iscrizione nel registro ufficiale europeo delle DOP/IGP in seguito alla pubblicazione della domanda di riconoscimento come DOP sulla GU europea del 4 maggio 201110.

Nel 2009, oltre il 25% della superficie nazionale destinata alle produzioni DOP e IGP si trova nelle regioni del Sud (ISTAT, 2010); in Basilicata, la superficie agricola è quasi triplicata rispetto al 2008 e interessa oltre 166 ettari, meno dell'1% del totale delle regioni meridionali; il dato, tuttavia va letto in termini proporzionali, se rapportato all'incidenza della superficie regionale su quella nazionale, pari ad appena il 3%, e all'incidenza della SAU lucana su quella nazionale, pari a poco più del 4%. La filiera regionale di qualità DOP/IGP coinvolge 95 strutture produttive, il 48% delle quali sono aziende agricole, seguite dagli allevamenti (26%) e dai trasformatori (26%).

Il fatturato alla produzione delle DOP e IGP lucane è stimato in 2,1 milioni di euro nel 2008 (ISMEA, 2010), meno del 9% del fatturato complessivo realizzato nelle Regioni del Sud e Isole; anche questo dato va letto in termini proporzionali, considerato che il paniere della Basilicata si compone di pochi prodotti e che, storicamente, sono piuttosto limitate le quote in termini di fatturato del Centro-Sud e delle Isole, pari, complessivamente, al 12% del fatturato dall'intero paniere nazionale DOP/IGP. La Basilicata ha visto ridursi il fatturato alla produzione, nel 2008, in tendenza con la maggior parte delle Regioni del Sud ma, quasi fanalino di coda delle Regioni italiane, sconta addirittura un dimezzamento in valore; tra le possibili cause imputabili, l'eccessiva frammentazione dell'offerta che inficia adeguati comportamenti di business, la distorsione competitiva indotta dai comportamenti di acquisto e selling out della GDO e il mercato di sbocco, piatto e stabilizzato, soprattutto nel comparto dei formaggi, con conseguenti remunerazioni ridotte del sell in e uscita dal mercato delle piccole e piccolissime imprese.



8 - Ripartizione dei canali di vendita in Italia per 4 prodotti lucani DOP/IGP, 2009

5.1 Qualità e tipicità nel contesto Lucano

I sistemi di produzione dei prodotti a Denominazione di Origine Protetta (DOP) e ad Indicazione Geografica Protetta (IGP), caratterizzati dal forte legame tra prodotto e territorio, non dipendono da variabili unicamente economiche, ma risentono dell'influenza di altri elementi e relazioni con il contesto produttivo quali le filiere di produzione, i sistemi locali, i distretti ecc.. ovvero unità inserite in una rete di relazioni, in cui un ruolo importante deve essere svolto da soggetti associativi e consorziati. In Basilicata le produzioni di qualità cui ci si riferisce sono riassunte nella tabella sotto riportata:

Prodotti DOP/IGP della Regione basilicata		
Denominazione	Numero Regolamento CEE/CE/UE	Data Pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Caciocavallo Silano DOP	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. CE n. 1204 del 04.07.03	GUCE L. 163 del 02.07.96 GUCE L. 168 del 05.97.03
Canestrato di Moliterno IGP	Reg. UE n. 441 del 21.05.10	GUUE L. 126 del 22.05.10
Fagiolo di Sarconi IGP	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96	GUCE L. 163 del 02.07.96
Melanzana Rossa di Rotonda DOP	Reg. UE n. 624 del 15.07.10	GUUE L. 182 del 16.07.10
Pane di Matera IGP	Reg. CE n. 160 del 21.02.08	GUCE L. 48 del 22.02.08
Pecorino di Filiano DOP	Reg. CE n. 1485 del 14.12.07	GUCE L. 330 del 15.12.07
Peperone di Senise IGP	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96	GUCE L. 163 del 02.07.96
Fagioli Bianchi di Rotonda DOP	Reg. UE n. 240 dell' 11.03.11	GUUE L. 66 del 12.03.11
Olio Extravergine di Oliva "Vulture" DOP	Denominazioni in protezione transitoria (ai sensi dell'art. 5 del Reg. CE 510/2006) con D.M. 25/03/2005 pubblicato in G.U n. 78 del 5 aprile 2005 (Rettifica pubblicata in G.U. n. 142 del 21 giugno 2005).	
Vini DOC/DOCG della Regione Basilicata		
Denominazione	Riconoscimento	Pubblicazione G.U.
Aglianico del Vulture Superiore DOCG	D.M. del 2/08/2010	G.U. del 13/08/2010 n. 188
Aglianico del Vulture DOC	D.M. del 18/02/1971 - (Modificato dal D.M. 9 marzo 1987)	G. U. del 22/05/1971 n 129
Terre dell'Alta Val d'Agri DOC	D.M. del 04.09.2003	G.U. del 15.09.2003 n. 214
Matera DOC	D.M. del 06 /07/ 2005	G.U. del 15/07/2005 n. 163
Grottino di Roccanova DOC	D.M. del 24/07/2009	G. U. del 10/08/2009 n. 184

9 - Elenco delle Produzioni Lucane a Marchio Europeo (fonte Mipaaf)

5.2 I Prodotti ortofrutticoli DOP/IGP della Regione Basilicata

Il comparto ortofrutticolo della Basilicata comprende quattro prodotti certificati: due IGP, i “Fagioli di Sarconi” e i “Peperoni di Senise”; due DOP, la “Melanzana Rossa di Rotonda” e i “Fagioli Bianchi di Rotonda”. In linea con le dinamiche del comparto ortofrutticolo nazionale, sul complesso dei prodotti DOP/IGP anche quello lucano non ha un’elevata rilevanza economica, a causa delle ridotte quantità di produzione. Ciò deriva dal fatto che i prodotti ortofrutticoli sono quelli maggiormente soggetti a minacce esterne (di tipo climatico e parassitario) che possono determinare in alcune annate casi di produzione certificata nulla a causa della scarsa qualità del raccolto. Altre volte la mancata certificazione o le esigue quantità di produzione certificata derivano dalla mancanza di richiesta da parte del mercato di produzioni certificate. La struttura e l’economia del settore agricolo lucano sono estremamente deboli, i fattori più problematici sono: la frammentazione delle aziende agricole ed agroindustriali, l’invecchiamento della popolazione attiva in agricoltura, la limitata specializzazione degli addetti, le basse rese per ettaro e la mancanza di adeguate strutture di commercializzazione. Inoltre, il comparto agroalimentare ha dei tempi di risposta che sono, spesso, più lenti rispetto a quella che è la rapidità di cambiamento del mercato, a causa anche dell’insufficiente innovazione tecnologica e organizzativa di molte imprese agricole. Le principali criticità dei prodotti lucani a marchio comunitario sono, quasi sempre, legate alle difficoltà di vendita di questi prodotti, per la scarsa conoscenza del territorio lucano e dei suoi prodotti, soprattutto per quelli di recente riconoscimento, e agli elevati costi di produzione, difficilmente sostenibili dalle aziende della filiera. Di conseguenza buona parte del prodotto viene venduto spesso non marchiato, soprattutto nei territori di produzione. I prodotti orticoli DOP/IGP della Basilicata arrivano sul mercato al consumo soprattutto attraverso i negozi tradizionali specializzati, la ristorazione tipica e la vendita diretta sul luogo di produzione. Attualmente appare molto difficile il rapporto con il sistema distributivo, ed in particolare con la grande distribuzione, alla quale occorre garantire la fornitura di volumi di prodotto che le imprese lucane non sono in grado di garantire.

La produzione di tali eccellenze lucane, caratterizzata da volumi produttivi spesso limitati, a causa delle problematiche sopracitate, evidenzia, comunque, nell’ultimo anno delle positività legate ai due nuovi riconoscimenti (la melanzana di Rotonda ed il fagiolo bianco di Rotonda), che hanno registrato le prime produzioni ufficialmente DOP, e alla maggiore affermazione e conoscenza sul mercato delle altre produzioni orticole lucane già certificate da più tempo, legate tutte, comunque, ad una produzione di nicchia, a causa della limitata disponibilità dei quantitativi prodotti, che potrebbero esprimere al meglio le proprie potenzialità, come produzioni remunerative a condizione che:

- si proceda ad un potenziamento produttivo attraverso forme di aggregazione tra aziende;
- si definiscano standard qualitativi adeguati;

- si individuino strategie di comunicazione e commercializzazione adeguate che veicolino la qualità del prodotto e del territorio che lo produce;
- si potenzino le forme di commercializzazione dirette (filiera corta), integrate con una filiera del turismo, attraverso campagne di promozione di itinerari e percorsi enogastronomici;
- si creino occasioni di formazione per i diversi soggetti che operano nella filiera.

Una strategia a tutto tondo per la valorizzazione della produzione, di cui benefici anche il territorio nel suo complesso.

“Fagioli di Sarconi” IGP

Questo rinomato prodotto, molto conosciuto in ambito enogastronomico viene coltivato in un'ampia zona dell'Alta Val d'Agri. La zona di produzione dei “Fagioli di Sarconi” IGP ricade in un'area più vasta del comune di Sarconi (da cui prendono il nome, per l'antica tradizione legata alla coltivazione del prodotto in questo territorio). Le particolari caratteristiche derivano dai metodi tradizionali di coltivazione nel rispetto del disciplinare di produzione e dalla zona di origine in cui vengono coltivati che, grazie alle particolari condizioni ambientali: clima, composizione dei terreni e abbondanti acque irrigue, permettono di produrre fagioli di qualità che sono unici per il tipico sapore dolce e per la tenerezza del prodotto che richiede brevi tempi di cottura (il che li rende particolarmente appetibili e digeribili). Sono ideali per zuppe, minestre e contorni. La semina avviene tra aprile e luglio, a seconda delle varietà. I “Fagioli di Sarconi” IGP hanno forma ovale o tondeggiante con un colore che, a seconda degli ecotipi, varia dal giallo pallido al bianco con striature più scure. Le antiche varietà di fagioli utilizzate oggi per la produzione dei “Fagioli di Sarconi” IGP sono solo gli ecotipi locali di cannellino e borlotto. Le varietà più diffuse mantengono ancora oggi i tradizionali e pittoreschi nomi quali: fasuli risi, tovagliedde, rampicanti, fasuli russi, verdolini, napolitanu vasciu, napolitani avuti, ciuoti o regina, tabacchino, munachedda, nasieddo, maruchedda, san michele, muruseddu, truchisch, e cannellino rampicante. La volontà di tutelare il patrimonio genetico degli ecotipi locali ha portato alla costituzione di una Banca dati del seme, nata grazie alla collaborazione tra l'ALSIA e l'Istituto del Germoplasma di Bari. Inoltre, la volontà di favorire la valorizzazione e la commercializzazione del prodotto tipico regionale e garantirne l'autenticità e l'origine ha portato, con la collaborazione scientifica dell'A.L.S.I.A. i produttori, la CIA, la Comunità Montana Alto Agri e l'amministrazione comunale di Sarconi, al riconoscimento dell'Indicazione Geografica Protetta (IGP) da parte dell'Unione Europea (G.U. CE del 2 luglio 1996). La zona di produzione dei “Fagioli di Sarconi” IGP, che comprende i comuni di Sarconi, Grumento Nova, Marsiconuovo, Marsicovetere, Moliterno, Montemurro, Paterno, San Martino d'Agri, Spinoso, Tramutola e Viggiano, è caratterizzata da condizioni ambientali tipicamente montano-mediterranee, con

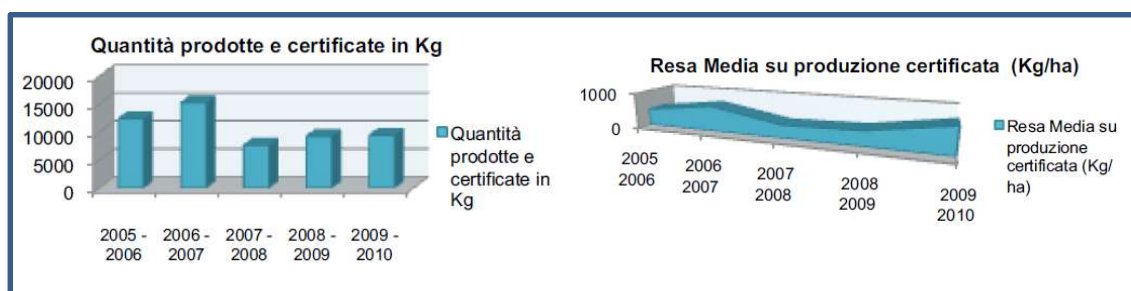
terreni situati al di sopra dei 600 metri s.l.m., di origine alluvionale, prevalentemente sabbiosi limo-argillosi, freschi, profondi e fertili con una buona capacità di ritenzione idrica e privi di calcare. Le precipitazioni nell'area di produzione si concentrano nel periodo compreso tra ottobre e maggio e le temperature, che presentano una notevole escursione nel corso delle stagioni (estati fresche e inverni rigidi), donano a questo prodotto caratteristiche di elevata qualità ed unicità, consentendo di mantenere nei semi un alto contenuto in zuccheri semplici, allungando i tempi necessari per la loro trasformazione in amido e dandogli un tipico sapore dolce.



10 – Fagiolo di Sarconi IGP

Anno	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010
N° aziende agricole che producono secondo disciplinare utilizzando il marchio					
Produttori	20	14	15	16	11
Confezionatori	5	4	4	5	5
N° aziende che detengono la filiera completa, o più passaggi di filiera	3	2	3	5	5
N° aziende socie del consorzio di tutela o della associazione proponente	37	35	41	36	35
Quantità prodotte e certificate in Kg	12.377	15.284	7.660	9.273	9.428
Dalla campagna 2005-2006 alla campagna 2009-2010 sono stati prodotti e attestati 54.022 kg di fagioli confezionati in sacchetti					
Superficie totale di produzione registrata (in ettari)	27,03	21,93	21,48	22,77	13,09

11 - Aziende certificate e quantità di produzione dei "Fagioli di Sarconi" IGP



12 – Quantità prodotte e rese medie certificate Fagioli di Sarconi" IGP

La produzione oggi ancora contenuta rappresenta una delle principali cause che impediscono il passaggio da prodotto di nicchia a prodotto di qualità, a causa delle problematiche generali del comparto orticolo DOP/IGP già indicate. D'altra parte, le principali criticità, legate alla scarsa conoscenza del prodotto, e alla mancanza di un'adeguata valorizzazione a sostegno della produzione, stanno negli anni trovando un riscontro positivo grazie all'impegno dei diversi soggetti coinvolti (produttori, operatori del settore ecc..). Ciò evidenzia la necessità costante di portare avanti efficaci attività di promozione e un'attenta analisi dei potenziali sbocchi di mercato e dei vari canali di commercializzazione, legati anche a percorsi di turismo gastronomico che permettano una sempre più diffusa conoscenza delle peculiarità del prodotto.

“Peperone di Senise” IGP

Il “Peperone di Senise”, chiamato nel dialetto locale “Zafaran”, è uno dei prodotti più rappresentativi del panorama ortofrutticolo lucano ed ha ottenuto nel 1996 il riconoscimento IGP per tre varietà che differiscono tra loro per la forma della bacca: Appuntito, a Tronco e a Uncino. Il “Peperone di Senise” è ottenuto dalla coltivazione del “capsicum annum”, solanacea originaria delle Americhe dotata di un elevato potere di rusticità, ben adattatasi alle condizioni pedoclimatiche del territorio del senese; rappresenta, infatti, un ecotipo localmente diffuso, non ascrivibile ad una cultivar ufficialmente riconosciuta, che si distingue dagli altri peperoni per un maggiore contenuto in sali e vitamina C ed un basso contenuto di acqua. Il suo legame con il territorio e le caratteristiche di tipicità lo differenziano da tutti gli altri ecotipi conosciuti, grazie alle particolari condizioni del terreno e dell’ambiente della zona di produzione, che ne hanno fatto un prodotto riconosciuto a livello europeo per la sua unicità, dovuta alla sottigliezza della polpa ed alla capacità del peduncolo di non staccarsi dalla bacca neanche dopo l’essiccazione. Quest’ultima caratteristica ne permette la legatura: i peperoni vengono infilati con ago e filo creando le caratteristiche “serte”, cioè collane di peperoni trasformati con un processo di essiccazione naturale al sole.

Il territorio di produzione del “Peperone di Senise” IGP si estende anche alle aree limitrofe al comune di Senise che comunque si affacciano per gran parte sulla Valle del Sinni, comprendendo alcuni territori del Parco Nazionale del Pollino. La zona di produzione è caratterizzata da condizioni ambientali e colturali tali da conferire ai peperoni le caratteristiche di qualità ed unicità, grazie a terreni di origine alluvionale di natura limi-sabbiosa e collinari, situati tra i 250 e i 340 metri di altitudine, che godono di un clima tipicamente mediterraneo, con precipitazioni concentrate nel periodo invernale e con temperature elevate nei mesi estivi di luglio-agosto. Il rinomato “Peperone di Senise” è un fondamentale elemento del paesaggio senese: nel mese di agosto si assiste ad uno spettacolo unico, grazie alle rosse collane di peperoni esposte al sole per essere essiccate sui balconi delle abitazioni donando un tocco di colore e tradizione a tutto il paese. La produzione viene effettuata seguendo il Disciplinare di Produzione a Indicazione Geografica Protetta “Peperone di Senise” secondo cui nella coltivazione sono ammesse soltanto le pratiche agronomiche atte a conferire al prodotto le peculiari caratteristiche di tipicità. Le pratiche di coltivazione del “Peperone di Senise” IGP prevedono che la semina venga effettuata tra la terza decade di febbraio e la seconda decade di marzo (il seme utilizzato per la riproduzione deve provenire da piante madri sane, selezionate all’interno di campi ricadenti nei comuni previsti dal disciplinare di produzione) ed il trapianto delle piantine tra la seconda decade di maggio e la prima decade di giugno. La raccolta, effettuata solo manualmente, inizia dalla prima decade di agosto quando le bacche raggiungono la tipica colorazione rosso porpora, a maturazione completa. Dopo la

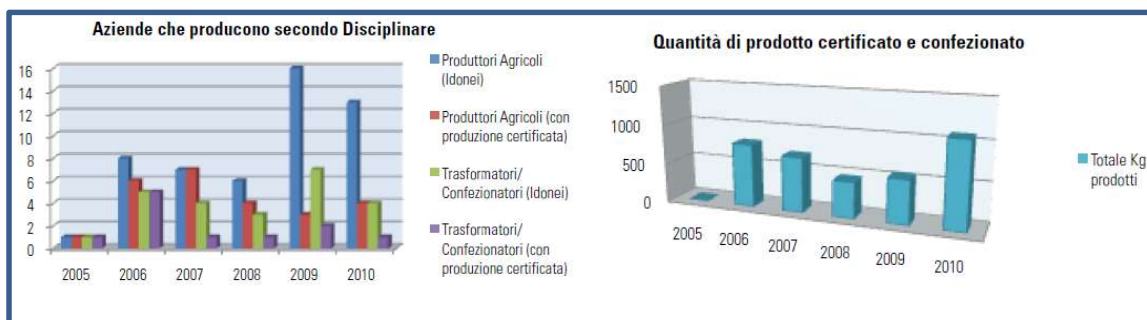
raccolta, per la successiva fase di trasformazione, le bacche vengono disposte su teli di stoffa o su reti in locali ben areati e asciutti per due o tre giorni, lontano dalla luce. Successivamente, con ago e spago, si infilano ad uno ad uno, forando i peduncoli, in modo che le bacche si dispongano a spirale angolata, creando le caratteristiche “serte” che vengono poi esposte al sole, fino a quando il contenuto d’acqua dei peperoni si riduce al 10-12%, e successivamente riposte in locali arieggiati. Per essere trasformati in polvere, terminata la fase di essiccazione, i peperoni subiscono un trattamento in forno per eliminare l’umidità residua ed agevolare la trasformazione in polvere attraverso la molitura. I dati delle ultime sei campagne di produzione evidenziano che il numero dei produttori che conferiscono la produzione per l’IGP (che dopo un aumento registrato dal 2005 al 2007 è diminuito negli anni successivi) è minore rispetto ai produttori idonei (aumenti negli anni), fatta eccezione per le annate di produzione 2005 e 2007 in cui tutti i produttori idonei hanno conferito la propria produzione per l’IGP. Lo stesso dato si evince anche per quanto concerne i trasformatori/confezionatori, infatti, ad eccezione del 2005 e 2006, il numero dei trasformatori/confezionatori con produzione certificata (rimasto più o meno costante) rappresentano una piccola parte rispetto agli idonei. Da un’analisi di tali dati si evince, da una parte che buona parte del “Peperone di Senise” prodotto non diventa IGP, ma viene utilizzato come produzione semplice (non certificata), e dall’altra le buone potenzialità di sviluppo del prodotto in termini quantitativi. I dati relativi alla produzione del “Peperone di Senise” IGP certificato e confezionato evidenziano che i quantitativi certificati, tra serte e macinato, dopo una fase di calo registrata tra il 2006 e il 2008, ha avuto una successiva fase di crescita nel 2009 e poi nel 2010 raddoppiando la produzione certificata (con un aumento del numero di “serte” ed una riduzione delle confezioni di macinato), a testimonianza delle buone opportunità di sviluppo del prodotto e soprattutto all’azione dell’ALSIA e dell’Ente Parco del Pollino che l’ha inserito nel proprio “paniere di prodotti tipici”.



13 – Peperone di Senise IGP

Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010
N° aziende che producono secondo disciplinare						
Produttori Agricoli (Idonei)	1	8	7	6	16	13
Produttori Agricoli (con produzione certificata)	1	6	7	4	3	4
Trasformatori/ Confezionatori (Idonei)	1	5	4	3	7	4
Trasformatori/ Confezionatori (con produzione certificata)	1	5	1	1	2	1
Quantità Prodotte e Confezionate						
N. Serte	531	658	598	516	535	1099
Chilogrammi	n.p.	764	537,2	355,6	516	1.084
N. confezioni macinato	n.p.	700	3.148	2000	790	0
Chilogrammi	n.p.	35	157,4	100	40	0
Totale Kg prodotti	n.p.	799	694,6	456,6	556	1.084

14 - N° aziende certificate e quantità di produzione del "Peperone di Senise" IGP



15 – Aziende produttrici e quantità certificate di Peperone di Senise” IGP

“Melanzana Rossa di Rotonda” DOP

La “Melanzana Rossa di Rotonda” (*Solanum aethiopicum*) è una pianta rustica coltivata in quasi tutti gli orti di Rotonda, ma poco conosciuta fuori dai suoi confini. È molto diversa dalla melanzana comune (*Solanum melongena*): ha, infatti, un profumo intenso simile a quello del fico d’India con un gusto piccante, ed un gradevole retrogusto amarognolo. Anche la forma è molto caratteristica, simile a quella di un pomodoro, con le dimensioni di una mela ed un colore arancio, caratterizzato dalla presenza di venature brunastre/verdastre sulla bacca, tanto che nel linguaggio dialettale del territorio viene chiamata “merlingiana a pummadora” (melanzana a pomodoro). Una delle principali caratteristiche di questo frutto dalla polpa carnosa, che lo differenzia dallo standard qualitativo delle altre melanzane, è il basso contenuto di acido clorogenico (responsabile dell’imbrunimento della bacca), che consente a questo prodotto di mantenere la polpa bianca anche dopo molto tempo dal taglio delle bacche. Queste caratteristiche rendono unica la “Melanzana Rossa di Rotonda DOP e la differenziano in maniera evidente da tutte le altre, visto che la sua coltivazione è stata accertata in Italia esclusivamente nella zona dei comuni di Rotonda, Viggianello, Castelluccio Superiore e Castelluccio Inferiore, in provincia di Potenza. Le piantine della “Melanzana Rossa di Rotonda DOP vengono poste a dimora a maggio e il raccolto inizia a luglio e prosegue fino ai primi freddi di fine novembre. La “Melanzana Rossa di Rotonda è l’unica varietà di melanzana in Italia ad aver ottenuto, al momento, il riconoscimento DOP da parte del Comunità Europea con il Regolamento Europeo n. 624 del 15 Luglio 2010 (pubblicato sulla GUUE L.182 del 16 luglio 2010). In passato questa melanzana ha rischiato di estinguersi, ma l’attività di valorizzazione, portata avanti dai produttori e da alcuni enti istituzionali, e in primo luogo dall’ALSIA e dall’Ente Parco del Pollino, ne ha promosso il consumo e la coltivazione, permettendole di raggiungere l’ambito riconoscimento, a cui si affianca anche quello del Presidio Slow Food dal 2002. La melanzana DOP è uno dei prodotti che fanno di Rotonda un piccolo centro dell’orticoltura tradizionale di qualità, inserita nel contesto ambientale del Parco Nazionale del Pollino, luogo in cui si coltivano, grazie ad una

lunga tradizione, anche i “Fagioli Bianchi di Rotonda” DOP. In Basilicata, nel cuore del Parco Nazionale del Pollino il suggestivo paesaggio incontaminato è il territorio che dona alla “Melanzana Rossa di Rotonda” DOP le sue caratteristiche principali, caratterizzato da terreni di buona qualità, dalla mitezza del clima e dalla purezza delle acque provenienti da sorgenti situate nel Parco stesso. La melanzana DOP è coltivata in Italia unicamente in alcune aziende del comune di Rotonda, al confine con la Calabria. I territori di origine alluvionale su cui viene coltivata sono situati nel bacino della Valle del Mercure di origine lacustre (risalente al periodo dell’era quaternaria) con terreni di origine sabbiosa e limo argillosa, freschi, profondi e fertili, con una buona ritenzione idrica. Il clima è sostanzialmente mite e le piogge abbondanti, nel periodo che va da ottobre a maggio, creano quel microclima che ne ha favorito la diffusione conferendole le caratteristiche di unicità. Per quanto concerne la produzione della “Melanzana Rossa di Rotonda” DOP, secondo quanto previsto dal Disciplinare di Produzione, ogni fase del processo produttivo deve essere monitorata per garantire l’applicazione delle tecniche di produzione e la tracciabilità del prodotto. La raccolta delle bacche inizia nel mese di luglio di ogni anno e termina entro il mese di novembre e deve essere effettuata a mano con forbice asportando una piccola porzione di peduncolo. La produzione massima in coltura specializzata è fissata in 60 tonnellate ad ettaro. Tutte le fasi dalla produzione alla trasformazione devono essere effettuate nei territori di produzione (Rotonda, Viggianello, Castelluccio Superiore e Castelluccio Inferiore) per evitare che il trasporto e le eccessive manipolazioni possano produrre ammaccature delle bacche e rottura del peduncolo alterando le qualità organolettiche del prodotto. La “Melanzana Rossa di Rotonda” visto il recentissimo riconoscimento ufficiale da parte della Comunità Europea, arrivato nel luglio 2010, risente oggi del fisiologico periodo di assestamento legato al rispetto dei vincoli produttivi imposti dal Disciplinare di Produzione. Si registra, infatti, una fase di avvio della produzione DOP in cui la superficie interessata dalle denunce di produzione è il 24% della superficie totale registrata, con una produzione certificata che rappresenta ancora una piccola parte rispetto alla produzione effettiva totale. Tale dato evidenzia, comunque, le buone potenzialità del prodotto, in quanto, il completo utilizzo, per la produzione DOP, della superficie registrata evidenzia una produzione certificabile, se rispondente agli standard produttivi, di 350 volte superiore all’attuale.

N° aziende agricole che producono secondo disciplinare		
Anno	2009	2010
N. Aziende totali di filiera	6	6
Di cui:		
Conduttori	4	4
Trasformatori/Confezionatori	2	2
Superficie e quantità prodotte		
Superficie totale di produzione registrata (in Ettari)	0,86	0,86
Superficie interessata dalle denunce di produzione (in Ettari)	n.d.	0,21
Quantità prodotte (in Kg)	n.d.	7.000
Quantità prodotte e certificate (in Kg)	n.d.	20

16 - N° aziende certificate che producono nel rispetto del disciplinare di produzione della DOP



17 – Melanzana rossa di Rotonda DOP

“Fagioli Bianchi di Rotonda” DOP

La denominazione d'origine protetta (DOP) “Fagioli Bianchi di Rotonda” si ottiene con gli ecotipi Fagiolo Bianco e Tondino o Poverello Bianco riconducibili alla specie *Phaseolus Vulgaris* L.. Può ottenere il riconoscimento come “Fagiolo Bianco di Rotonda” DOP solo il prodotto appartenente alle categorie Extra e Prima. Questi Fagioli si presentano con un baccello ceroso di colore bianco tendente al giallo chiaro o all'avorio e con una granella secca di forma tonda ovale di colore bianco priva di venature. La pianta cresce molto velocemente e può raggiunger anche i due metri e sessanta di altezza. Il recentissimo riconoscimento DOP da parte dell'Unione Europea di questo prodotto nasce in seguito ad un progetto di caratterizzazione genetica, avviato dall'Azienda Agricola Sperimentale Dimostrativa “Pollino”, al fine di conservare e valorizzare delle colture caratteristiche del territorio, assieme al patrimonio storico-culturale ad esse legato. Nasce così nel 2004, su iniziativa del comune di Rotonda e con il contributo e la consulenza dell'ALSIA, un Comitato unico per la registrazione dei “Fagioli Bianchi di Rotonda” DOP e la “Melanzana Rossa di Rotonda DOP composto dagli agricoltori della Valle del Mercure. Nel 2006 il Comitato Promotore presenta la domanda di registrazione delle due DOP al Ministero che nel 2008 accorda la protezione transitoria che porterà poi a Marzo 2011 al riconoscimento dei “Fagioli Bianchi di Rotonda” quale prodotto a Denominazione di Origine Protetta.

La zona di produzione dei “Fagioli Bianchi di Rotonda” DOP include l'intero territorio delimitato dal comprensorio irriguo del versante lucano della Valle del Mercure comprendente i comuni di: Rotonda, Viggianello, Castelluccio Superiore e Castelluccio Inferiore, territorio molto ricco di acqua proveniente da sorgenti situati nel Parco Nazionale del Pollino. I terreni destinati alla coltivazione di tale eccellenza lucana, di origine alluvionale, sabbiosi e limo-argillosi, donano a tale prodotto le sue caratteristiche di unicità: la grande capacità di immagazzinare acqua favorisce l'accumulo di amido che riduce lo spessore del tegumento (molto sottile anche grazie al basso contenuto di calcare del terreno); l'abbondanza di azoto e zolfo nel suolo coltivato donano l'alto contenuto proteico della granella secca; e la trascurabile quantità di calcio garantisce minore durezza ai semi. Nel periodo di produzione il clima è mite: con piogge abbondanti che permettono di produrre semi che assorbono meno acqua rispetto a piante allevate in ambienti caldi e secchi e con escursioni termiche tra giorno e notte che favoriscono la fecondazione dei baccelli ed il numero dei grani. Le alte temperature estive, che aumentano il contenuto di zuccheri semplici nei semi, favoriscono invece una lenta maturazione del fagiolo rendendolo unico ed inimitabile. I dati oggi a disposizione relativi alla produzione riguardano una DOP che sta muovendo i primi passi nella produzione certificata (riconosciuta nel 2011 ed in protezione transitoria dal 2008), ed evidenziano un numero delle aziende di produzione (conduttori) iscritte più o meno stabile, a cui si affianca il numero delle aziende che effettuano la produzione certificata DOP che,

dopo un decremento consistente registrato nel 2009, ha visto una ripresa nel 2010, a cui è corrisposto un aumento della relativa produzione DOP che (dal 2009 al 2010) si è triplicata, a testimonianza di una buona fase di avvio, legata alla forte volontà dei produttori di raggiungere l'obiettivo della DOP.

N° aziende agricole che producono secondo disciplinare			
ANNO	2008	2009	2010
Totale aziende conduttrici	8	9	8
Conduttori che hanno effettuato produzione DOP	8	2	6
Trasformatori/Confezionatori	4	1	2
Superficie e quantità prodotte			
Superficie totale di produzione registrata (in Ettari)	9,17	6,11*	6,11*
Quantità prodotte e certificate (in Kg)	2.466	600**	1.962**

* Il dato riguarda la superficie iscritta sul numero dei conduttori iscritti

** Il dato comprende il quantitativo totale prodotto tra fresco e secco

18 - N° aziende certificate e quantità di produzione dei "Fagioli Bianchi di Rotonda" DOP



19 - "Fagioli Bianchi di Rotonda" DOP

5.3 Formaggi DOP/IGP della Regione Basilicata

Il comparto dei formaggi DOP/IGP della regione Basilicata conta due formaggi DOP: il "Pecorino di Filiano" e il "Caciocavallo Silano" e un IGP, il "Canestrato di Moliterno" (unico formaggio IGP dello scenario nazionale). Il riconoscimento comunitario dei formaggi lucani oltre ad offrire garanzie sul processo produttivo, quali origine del latte, localizzazione e tradizionalità del processo produttivo,

testimonia lo storico legame tra il territorio lucano, la tradizionale attività pastorizia, la conseguente caratterizzazione del paesaggio agrario. Il comparto dei Formaggi DOP/IGP della Basilicata, come per gli altri prodotti certificati, ha registrato negli ultimi anni qualche momento di difficoltà per la rilevante polverizzazione aziendale e gli esigui volumi di produzione certificata che rendono difficile attivare efficaci strategie di produzione e di commercializzazione. Il quadro strutturale del comparto mostra una situazione in cui i formaggi certificati lucani, nonostante le potenzialità, rappresentano una realtà di produzione di nicchia, con aziende in cui la produzione media si attesta ancora su quantitativi molto limitati. L'analisi dei dati e delle informazioni evidenzia la presenza di criticità legate alla mancanza di organicità della filiera ovi-caprina di produzione, (quindi relativamente alla produzione del "Pecorino di Filiano" DOP e del "Canestrato di Moliterno" IGP) a causa di difficoltà economiche e commerciali e una cultura di impresa poco incline alla proceduralizzazione aziendale e all'introduzione di innovazioni di processo e di prodotto, legata a metodi di gestione spesso tradizionali (basso ricambio generazionale e scarsa propensione all'innovazione), accompagnati, in alcuni casi, da inadeguatezze strutturali delle aziende di produzione della filiera, non solo verso gli standard produttivi e normativi imposti dal Disciplinare di Produzione ma in molti casi allo stesso adeguamento alle norme igienico-sanitarie imposte dalle normative vigenti. In tale contesto la recente fase di avvio di produzioni certificate necessita di un fisiologico periodo di rodaggio, superato il quale, è obiettivo dei Consorzi di Tutela interessati incrementare il numero delle aziende della filiera presenti nelle aree di produzione aumentando i quantitativi di produzione per soddisfare una domanda maggiore, che superi anche i confini dei territori di produzione e della regione. La commercializzazione il più delle volte si basa su rapporti personali, sul passaparola, sulla vendita diretta in azienda o in fiere/mercati (anche extra regionali) e sagre; anche se negli ultimi anni alcuni produttori hanno attivato canali di commercializzazione con distributori e canali di commercio e manifestazioni del settore. Di fatto, si presenta una situazione in cui vi è una scarsa commercializzazione del prodotto certificato (a causa del prezzo più alto) ed una buona commercializzazione dello stesso prodotto non certificato, soprattutto nel territorio di produzione, che sconta un minor costo. Si registra, inoltre, uno scarso interesse dei numerosi caseifici verso la produzione certificata, che preferiscono indirizzarsi sulla produzione e vendita di trasformati del latte utilizzando materia prima che sconta un prezzo del latte più basso.

Diversa è la situazione che emerge per il "Caciocavallo Silano" DOP che non è un formaggio legato alla produzione lucana, ma comprende un'area di produzione più vasta (conta ben quattro regioni dell'area meridionale: Campania, Puglia, Basilicata, Calabria e Molise) nella quale la produzione della Basilicata rappresenta una piccola quota. La filiera di questo specifico comparto utilizza come principale canale di vendita la GDO. Le problematiche legate al prodotto risultano differenti rispetto al resto del comparto

DOP/IGP lucano, in quanto si registra una maggiore produzione e visibilità derivante da un'organizzazione produttiva più estesa e radicata da diversi anni e con canali di distribuzione attivati da tempo. I connotati strutturali delle aziende di produzione assumono un livello quasi industrializzato, con una produzione ovviamente maggiore, anche se in calo negli ultimi anni, a causa di quelle che sono le problematiche generali del mercato e del comparto dei formaggi DOP/IGP.

Per poter contenere ed affrontare le difficoltà emerge, quindi, l'esigenza di elaborare in ambito regionale azioni per rafforzare il sistema di qualità del territorio che coinvolgano le aziende attraverso le filiere di produzione e gli Enti locali. Le azioni dovrebbero mirare alla valorizzazione dei prodotti, quali fattori di sviluppo del territorio, legandoli ad un turismo enogastronomico e culturale, e alla definizione e ricerca di nuovi mercati e nuovi canali di commercializzazione, mediante modelli organizzativi che, migliorando le tecniche produttive e la gestione commerciale dell'offerta, possano raggiungere nuovi mercati extraregionali.

“Canestrato Di Moliterno” IGP

Il “Canestrato di Moliterno” dopo un lungo iter durato quasi dieci anni ha ottenuto nel maggio 2010 il riconoscimento IGP (Indicazione Geografica Protetta) da parte dell'Unione europea. Una storia che ha avuto inizio nel 2001, anno in cui nacque il Consorzio di Tutela del Pecorino “Canestrato di Moliterno”, che, oggi, ha portato al riconoscimento dell'unico formaggio IGP esistente in Italia. La peculiarità di questo formaggio è determinata dalla fase di stagionatura, che deve obbligatoriamente avvenire nei tipici “fondaci” di Moliterno, localiche, grazie alla presenza di un particolare micro clima conferiscono quelle caratteristiche organolettiche che fanno unico questo prodotto. Il “Canestrato di Moliterno” IGP viene prodotto con latte crudo di pecora e capra, allevate prevalentemente a pascolo brado, con un area di produzione che comprende 60 Comuni della Basilicata, situati in provincia di Potenza e di Matera in territorio compreso fra due mari che bagnano la regione, lo Ionio e il Tirreno e che coincide con gli antichi percorsi della transumanza. Il territorio, in gran parte coperto da superfici boscate, grazie ad una morfologia dolce ha permesso una diffusa presenza dell'uomo, dedito soprattutto ad attività agrosilvo-pastorali. La particolarità del “Canestrato di Moliterno” IGP deriva da due fondamentali fattori legati alla zona di produzione: la razza ovina propria del territorio di origine e la particolare tecnica di stagionatura. Un primo ruolo fondamentale viene svolto, dalle razze ovi caprine che producono il latte, donandogli quelle caratteristiche qualitative che incidono sulla qualità finale del formaggio. La razza ovina più diffusa sul territorio è la «Gentile di Lucania», una razza molto rustica, merinizzata, risultante dall'incrocio iniziato nel XV secolo tra le razze locali e gli arieti Merinos spagnoli, ben adattata alle condizioni climatiche ed orografiche della zona. Questo tipo di incrocio, nato dall'esigenza di coniugare una buona

produzione laniera con un'attitudine alla produzione di carne, ha portato alla selezione di una razza con questa duplice attitudine produttiva, ma con una scarsa produzione di latte, di eccellente qualità. Il ciclo produttivo delle razze allevate, unito all'obiettivo di sfruttare al meglio il pascolo montano, ha poi portato alla formazione di allevamenti misti, di ovini e caprini, per l'attitudine delle razze caprine lucane a produrre buone quantità di latte di elevata qualità. Il secondo fattore, determinante per la peculiarità principale di questo prodotto, risiede nella fase di stagionatura, che deve avvenire obbligatoriamente (secondo quanto previsto dal disciplinare di produzione) nelle caratteristiche cantine (fòndaci) del comune di Moliterno, utilizzate ancora oggi dai produttori, il cui ambiente è determinante nella dinamica del ciclo di stagionatura che in queste strutture è strettamente correlato alle particolari condizioni ambientali e microclimatiche. I "fondaci", infatti, devono avere dei requisiti obbligatori: altimetria superiore a 700 m s.l.m.; spessore delle murature uguale o superiore a 40 cm; presenza di almeno due aperture che permettano l'aerazione; almeno due lati perimetrali del locale interrati.

Secondo la tradizione il "Canestrato di Moliterno" IGP viene distinto in base alla stagionatura in: primitivo se la stagionatura non supera i 6 mesi; stagionato se la stagionatura non supera i 12 mesi; ed extra se la stagionatura supera un anno. Il primitivo ha un sapore tendenzialmente dolce e delicato che, con il protrarsi della stagionatura diventa più forte ed aromatico, con un sapore piccante. La crosta è di colore giallo più o meno intenso nel primitivo e tende quasi al bruno nello stagionato, a causa dei trattamenti subiti durante la stagionatura con olio di oliva e aceto di vino, fino a diventare nero ardesia se trattato con emulsione di acqua e nerofumo. Al taglio la pasta appare con una struttura compatta ed un'occhiatura irregolare di colore bianco o leggermente paglierino per il primitivo che diventa più intenso per il Canestrato stagionato ed extra. Il "Canestrato di Moliterno" IGP può essere prodotto tutto l'anno, ma il suo apice produttivo si riscontra nel periodo che va dall'autunno all'inizio dell'estate, per consentire al bestiame di alimentarsi nel periodo di massima disponibilità foraggera dei pascoli naturali di primavera consentendogli di produrre una maggiore quantità di latte di migliore qualità.



20 - Canestrato Di Moliterno IGP

“Pecorino Di Filiano” Dop

Il “Pecorino di Filiano” è uno dei formaggi caratteristici della Basilicata. È un formaggio a pasta dura, ottenuto con latte intero di pecore di razza Gentile di Lucania e di Puglia, Leccese, Comisana, Sarda. L’iter per il riconoscimento della Denominazione di Origine Protetta del “Pecorino di Filiano” si è concluso con la pubblicazione del regolamento CE n.1485 del 2007 sulla Gazzetta Ufficiale dell’Unione Europea n. 330 del 15 dicembre 2007 che ne ha ratificato l’iscrizione nel registro delle DOP, al fine di tutelarla in ambito europeo e renderlo riconoscibile sul mercato attraverso un marchio impresso sulla crosta garantendone la qualità e la provenienza. Il “Pecorino di Filiano” è la prima DOP interamente lucana, ottenuta esclusivamente da latte di pecora dei territori della Basilicata nord-occidentale, ricchi di storia, biodiversità e tradizione, caratterizzati da terreni vulcanici e da pascoli naturali ricchi di essenze aromatiche spontanee. Si caratterizza per un sapore dolce e delicato che diventa sempre più accentuato con il protrarsi della stagionatura. Il “Pecorino di Filiano” viene prodotto tutto l’anno, ma la produzione aumenta in primavera e all’inizio dell’estate, quando gli ovini possono alimentarsi dai pascoli primaverili di montagna, nel periodo di massima disponibilità di essenze foraggere. Il “Pecorino di Filiano” si produce in una vasta area, compresa tra il massiccio del Monte Vulture e la Montagna Grande di Muro Lucano, che ha per centro la caratteristica valle di Vitalba nel territorio del Comune di Filiano. La produzione del latte, la sua trasformazione e la stagionatura del formaggio ottenuto avvengono in un

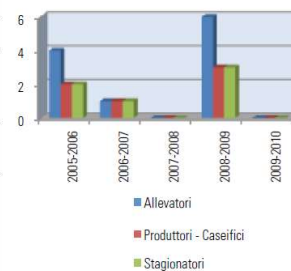
territorio caratterizzato da terreni vulcanici e da pascoli naturali che, secondo quanto stabilito dal Disciplinare di Produzione, comprende l'intero territorio amministrativo di 30 comuni. La continuità storica nella produzione del formaggio si deve certamente alle caratteristiche ambientali ottimali del territorio, ricchissimo di pascoli a foraggiere ed erbe spontanee aromatiche che sono alla base dell'alimentazione degli ovini: loglio, trifoglio, poa, festuche, avena selvatica, origano, timo, finocchietto selvatico, malva. A ciò si aggiunge la particolarità delle acque che sgorgano ricche di Sali minerali dalle falde vulcaniche del Vulture che donano a questo formaggio le sue caratteristiche di unicità ed inimitabilità. La stagionatura di questo formaggio avviene in grotte naturali, ben visibili in molte aree della zona di produzione, o in locali artificiali interrati diffusi nella zona, che conferiscono al "Pecorino di Filiano" caratteristiche di grande pregio.



21 – il "Pecorino di Filiano" DOP

N° aziende certificate e quantità prodotte secondo il disciplinare					
Anno	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
Allevatori	4	1	n.d.	6	n.d.
Produttori - Caseifici	2	1	n.d.	3	n.d.
Stagionatori	2	1	n.d.	3	n.d.
N° aziende che detengono la filiera completa, ho più passaggi di filiera	2	1	n.d.	3	n.d.
Quantità prodotte e certificate (in Kg)	n.d.	n.d.	n.d.	1.072,50	n.d.
Nella campagna 2008 – 2009 sono stati prodotti e attestati 1.072,5 Kg di pecorino commercializzati in 310 forme					
Quantità di latte prodotto per produzione certificata (in Litri)	n.d.	n.d.	n.d.	6.063	n.d.

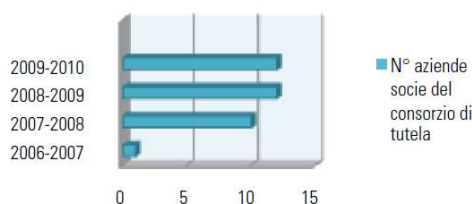
Aziende che producono secondo Disciplinare di Produzione D.O.P.



22 - Aziende socie del Consorzio di Tutela del "Pecorino di Filiano" DOP

N° aziende socie del consorzio di tutela					
Anno	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010
N° aziende socie del consorzio di tutela	0	1	10	12	12

N° aziende socie del consorzio di tutela



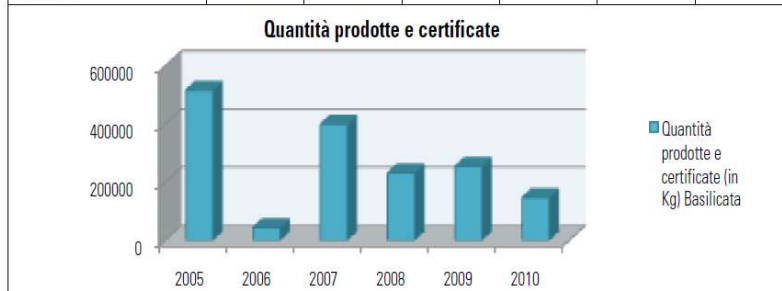
23 - Aziende socie del Consorzio di Tutela del "Pecorino di Filiano" DOP

"Caciocavallo Silano" Dop

Il "Caciocavallo Silano" DOP è un formaggio semiduro a pasta filata prodotto con latte di vaccino ottenuto da vacche di diverse razze. La forma, che può essere ovale o troncoconica, varia in base alle diverse aree geografiche di produzione. Presenta una crosta sottile e liscia di un colore paglierino intenso, che può presentare delle leggere insenature dovute ai legacci e può avere un peso compreso fra 1 e 2, 5 kg. La pasta al suo interno è compatta ed omogenea con una lievissima occhiatura, di colore bianco o giallo paglierino, con sapore dolce quando il formaggio è fresco o piccante a stagionatura avanzata. La sua originalità è stata tutelata e salvaguardata con l'ambito riconoscimento di Denominazione di Origine Protetta (DOP) che garantisce le caratteristiche di salubrità e genuinità del vero "Caciocavallo Silano", nel rispetto del disciplinare di produzione che prevede: l'utilizzo di latte

proveniente da bovini di un delimitato territorio; il rispetto del processo di lavorazione, legato alla tradizione casearia meridionale; l'apposizione di un fregio a fuoco rappresentante un pino dell'altopiano della Sila che attesta l'autenticità del prodotto. Nel 1993, per iniziativa di alcuni produttori, è nato il Consorzio di Tutela Formaggio "Caciocavallo Silano" con lo scopo di tutelare la produzione attraverso una verifica costante dei livelli qualitativi del prodotto ed un'adeguata campagna di informazione per far conoscere le peculiarità del prodotto e difendere il consumatore dalla presenza di numerosi "falsi" proposti in commercio venduti con la generica denominazione "Caciocavallo" e realizzati in realtà con latte e/o cagliata di importazione. La zona di produzione di questo formaggio è una delle aree più vaste tra tutte quelle interessate dalla produzione di formaggi a denominazione di origine, presentando una grande variabilità morfologica del territorio. Infatti, la zona di provenienza del latte, di trasformazione e di produzione del formaggio "Caciocavallo Silano" comprende territori delle regioni Calabria, Campania, Molise, Puglia e Basilicata. Per quanto concerne la Regione Basilicata, questi territori comprendono le due province di Matera e Potenza con una diffusione tale da abbracciare quasi l'intero territorio regionale. Prendendo come riferimento le ultime sei annate produttive si evidenzia un trend negativo di questa produzione DOP che investe l'intera area produttiva, registrando per i produttori lucani un significativo calo produttivo nel 2006 con una buona ripresa nel 2007, un nuovo calo produttivo nel 2008 con una piccola ripresa nel 2009, ed un ulteriore e significativo decremento produttivo nel 2010 che quasi dimezza la produzione rispetto al 2009, registrando un calo del 42% (dati che risultano essere più o meno in linea con il trend produttivo dell'intera area). Tali dati, visto il numero più o meno costante degli allevatori e dei caseificatori/stagionatori lucani, evidenziano, quindi, un calo della produzione DOP delle varie aziende aderenti alla filiera lucana, legato soprattutto ad un generale periodo di crisi del settore e del mercato in genere.

Anno	2005	2006	2007	2008	2009	2010
N° aziende che producono secondo il disciplinare utilizzando il marchio DOP in Basilicata						
Produttori - Caseifici	3	3	4	4	4	4
Allevatori	N.P.	N.P.	N.P.	16	14	13
Stagionatori	3	3	4	4	4	4
Quantità prodotte e certificate in Basilicata (in Kg)	514.961	44.317	398.413	231.802	253.019	146.780
Quantità prodotte e certificate in Basilicata (numero di pezzi)	267.281	22.151	188.690	109.042	122.137	67.170



24 - Aziende e quantità di produzione del "Caciocavallo Silano" DOP – Basilicata



25 - "Caciocavallo Silano" DOP

5.4 “Pane di Matera” IGP

Il “Pane di Matera” IGP ha un ruolo particolarmente significativo per la città lucana di cui porta il nome. Il suo sapore, le sue caratteristiche e la particolare forma, sono una sintesi degli elementi peculiari che compongono questo prodotto: l’ambiente, il territorio, l’acqua, i grani, l’aria, la tradizione e il saper fare degli uomini, che creano un prodotto unico. L’originalità del “Pane di Matera”, che ha alle spalle una tradizione che risale al Regno di Napoli, nasce dall’impiego di antiche varietà di grano duro, germinato e cresciuto nella zona del territorio materano, da cui si ricava la semola utilizzata per ottenere il “Pane di Matera” a Indicazione Geografica Protetta (IGP). Come previsto dal Disciplinare di Produzione sono queste antiche varietà locali, Senatore Cappelli, Duro Lucano, Capeiti e Appulo, la base indispensabile per realizzare questo pane dal gusto tipico ed unico, le cui caratteristiche sono legate alla croccantezza della crosta con un odore di bruciato e alla mollica compatta dal colore giallo paglierino, porosa e molto difforme. Ma anche la sua originale conformazione desta grande attenzione e curiosità, soprattutto da parte dei turisti che lo vedono per la prima volta, grazie alla particolare lavorazione a mano, tramandata nei secoli dai maestri fornai, che gli permette di assumere specifiche forme: alto per chi ama il giusto compromesso tra crosta e mollica; e a cornetto, con una crosta spessa, per chi ama il gusto croccante. Le forme possono avere una pezzatura tra 1 e 2 chilogrammi. 147 Inoltre, ciò che dona a questo pane un gusto unico è la particolare preparazione del lievito madre naturale ottenuto con farina e polpa di frutta fresca matura, tenuta prima a macerare in acqua, che conferisce al pane un profumo inimitabile. Per tutelare e valorizzare questo prodotto un gruppo di giovani produttori e imprenditori, panificatori da generazioni, con il sostegno dell’ALSIA e della Camera di Commercio di Matera, hanno costituito il Consorzio di Tutela del “Pane di Matera” IGP e, attraverso un rigoroso disciplinare di produzione, che interessa l’intera filiera dalla coltivazione dei grani tradizionali alla tecnica di produzione finale, hanno ridato una nuova vitalità al prodotto nella sua più genuina originalità. La storia del “Pane di Matera” ha un ruolo significativo nella storia della città di cui porta il nome. Il sapore, la forma, che ricorda il paesaggio della Murgia Materana, e le caratteristiche organolettiche sono una sintesi degli elementi peculiari dell’ambiente di questo territorio, che influisce sulla composizione qualitativa dei prodotti utilizzati per la panificazione, come, le semole ottenute dai frumenti coltivati sulla collina materana, storicamente caratterizzata dalla coltivazione di cereali. Alcuni studi archeologici svolti nel Metapontino (dall’*équipe* coordinata da Joseph C. Carter dell’Università di Austin del Texas) riportano che nel periodo arcaico i cereali erano la principale coltura del territorio. E sino alla Riforma Agraria degli anni 50 il territorio materano è stato caratterizzato da un sistema di tipo feudale con la presenza di latifondi e un’agricoltura prettamente estensiva, di cui sono testimonianza gli insediamenti rurali e le antiche

masserie fortificate che si trovano nell'area del materano. Le caratteristiche del terreno prevalentemente argilloso, con esigue quantità di calcio e abbondanti quantità di potassio, ed un clima con temperature rigide in inverno e calde in estate costituiscono l'ambiente ideale per la coltivazione del frumento, in modo particolare per quello duro, che quindi in questi territori ha trovato, da sempre, le migliori condizioni di coltivazione: da qui la centralità che hanno avuto il pane e la pasta nella realtà socio-economica materana. Inoltre, le essenze legnose tipiche del territorio, utilizzate nei tradizionali forni per la cottura, sono elementi legati indissolubilmente al territorio che incidono profondamente sulle caratteristiche organolettiche del "Pane di Matera" IGP.

Il "Pane di Matera" IGP viene prodotto esclusivamente con semola rimacinata di grano duro proveniente dal territorio materano ed è il frutto di un'antichissima cultura e di una tradizione oggi sempre più viva. I principali aspetti che caratterizzano la produzione del "Pane di Matera" IGP sono legati:

- alla filiera produttiva composta da agricoltori (coltivazione e raccolto del grano), molitori (stoccaggio termoventilato e molitura) e panificatori (lavorazione e produzione);
- al controllo dei terreni destinati alla coltivazione del grano destinato alla panificazione;
- alla selezione dei semi di grani della Collina Materana e all'utilizzo dell'antica e pregiata varietà di grano duro Cappelli (prodotto esclusivamente sulla collina materana);
- alla molitura, con la creazione della giusta miscela;
- alla panificazione effettuata nel rispetto del disciplinare di produzione IGP e delle tradizionali modalità di lavorazione.

Secondo quanto previsto dal Disciplinare di Produzione ogni fase del processo produttivo deve essere monitorata, per garantire la tracciabilità del prodotto, attraverso l'iscrizione in appositi registri (gestiti dall'organismo di controllo) delle particelle catastali sulle quali avviene la coltivazione del grano, dei molini e dei produttori, con la tenuta di registri di produzione e la relativa denuncia dei quantitativi prodotti nel rispetto del Disciplinare di Produzione e del relativo piano di controllo. La grande particolarità del "Pane di Matera" IGP è legata alla modalità di preparazione del lievito madre, all'opera e alla creatività dell'uomo che ha saputo combinare i fattori ambientali con esigenze di vita e di cultura, facendo del "Pane di Matera" un prodotto espressione di un'intera civiltà, oltre che un'importante risorsa economica. Il processo produttivo ha inizio con la preparazione del lievito madre, ottenuto con farina e polpa di frutta fresca matura stagionale macerata in acqua (che conferisce al pane un profumo differente a seconda delle stagioni e della frutta utilizzata). Il lievito può essere riutilizzato al massimo per 3 rinnovi, mediante l'utilizzo di parte dell'impasto originario, precedentemente lievitato, in aggiunta ad un altro impasto di semola ed acqua da far lievitare per la panificazione successiva. A tale scopo, al termine della lievitazione del pane, una parte dell'impasto viene conservata a 3-5 °C per la produzione

successiva. In seguito, con l'impasto di semplici elementi naturali quali: la semola di grano duro, il sale e l'acqua, si ottiene un composto che, lasciato lievitare, viene modellato a mano dagli esperti panificatori fino ad ottenere delle forme che, dopo un'ulteriore lievitazione su tavole in legno coperte da teli in cotone, passano alla fase di cottura in forni a legna o in forni a riscaldamento indiretto. Il tempo della cottura varia in base alla dimensione delle forme: per quelle da 1 Kg varia dalle due ore dei forni a legna all'ora e mezza di quelli alimentati a riscaldamento indiretto; per le forme da 2 Kg va dalle due ore e mezza dei forni a legna alle due ore dei forni a riscaldamento indiretto. Nonostante il riconoscimento IGP sia avvenuto nel Febbraio 2008, le prime produzioni effettive sono iniziate a Febbraio 2010 a causa di una serie di problematiche legate alla produzione delle vecchie varietà di grani duri locali, quali il "Cappelli", (di difficile coltivazione per l'altezza delle sue spighe, che favoriscono l'allettamento, e per la minor resa rispetto ad altre varietà di grano) da utilizzare obbligatoriamente, secondo quanto previsto dal disciplinare di produzione. Per risolvere tale criticità i membri del Consorzio sono intervenuti direttamente sulla filiera, creando un accordo tra il Consorzio di Tutela del "Pane di Matera" IGP e un Consorzio di agricoltori della provincia materana che è entrato a far parte della filiera produttiva e del Consorzio di Tutela, impegnandosi a produrre grano "Cappelli" nelle quantità necessarie alla produzione IGP. Tale produzione è iniziata a Febbraio 2010 con l'utilizzo esclusivo di grani lucani. Attualmente la produzione non esprime ancora a pieno le sue potenzialità ed è obiettivo del Consorzio quadruplicarla nel giro di due anni, con un incremento del 20% annuo, rimanendo legati ad una produzione tradizionale ed artigianale. Per tale motivo un consistente aumento produttivo è legato esclusivamente ad un incremento del numero dei panificatori aderenti alla produzione IGP (che oggi sono quattro), non potendo la produzione di ogni singolo panificatore superare, anche in pieno regime di molto l'attuale. È, quindi, obiettivo del Consorzio di Tutela incrementare il numero dei panificatori, Infatti, è già al vaglio del Consorzio una nuova richiesta di adesione, che porterà con molta probabilità ad avere il quinto produttore di "Pane di Matera" IGP.

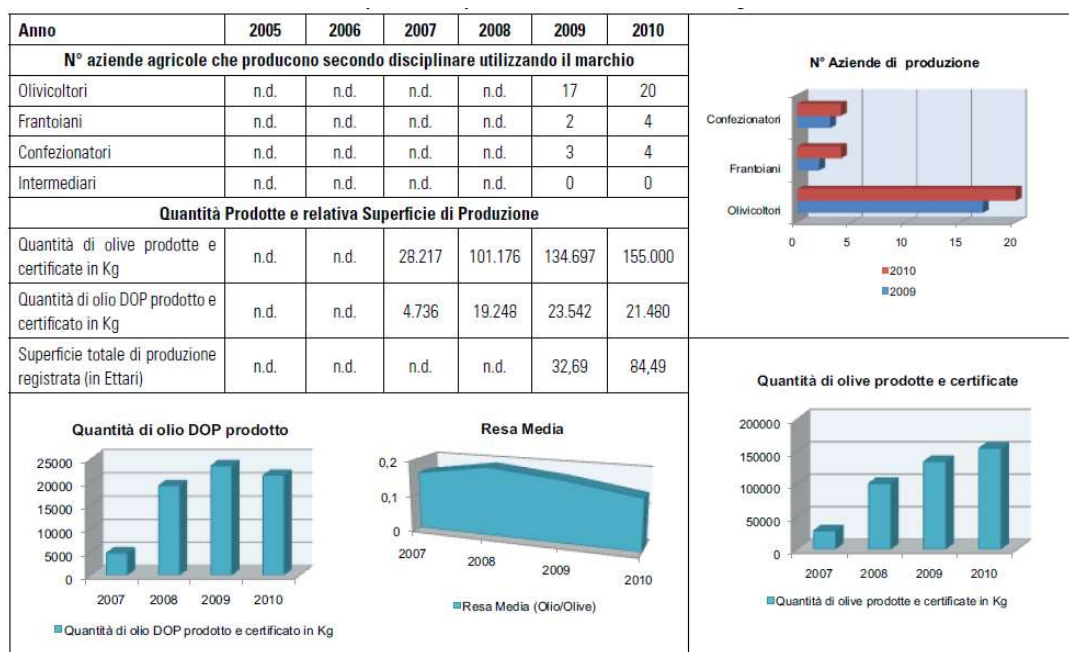


26 – “Pane di Matera” IGP

5.5 Olio Extravergine di Oliva “VULTURE” DOP

La Basilicata ha una forte tradizione legata alla coltura dell'olivo, diffusa principalmente in tre aree, rappresentate dalle Colline Materane, dalle Colline dell'Alto Agri e dai territori del Vulture. L'Olio extravergine di oliva del Vulture è stato riconosciuto nel 2005 come DOP in Protezione Transitoria e ha visto a maggio 2011 la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale Europea della domanda di riconoscimento come DOP, che lo porterà a novembre 2011 (salvo eventuali opposizioni da parte di altri stati membri) all'iscrizione nel registro ufficiale europeo delle DOP. Per la produzione ci si attiene al Disciplinare di Produzione dell'Olio Extravergine di Oliva “Vulture” a Denominazione di Origine Protetta, attendendo il riconoscimento europeo definitivo. L'olio extravergine di oliva del “Vulture” ha sempre avuto una grande rilevanza nella storia economica e sociale di questo territorio, da sempre coltivato insieme alla vite (di Aglianico). Vino e olio rappresentano il caratteristico connubio ambientale ed agronomico di questo territorio. Il valore aggiunto di questo prodotto è legato alle caratteristiche del territorio ma anche e soprattutto alla tradizione della comunità del Vulture. L'Olio “Vulture” DOP è ottenuto dalla frangitura di olive della varietà “Ogliarola del Vulture” (per almeno il 70%), a cui possono unirsi altre cultivar presenti negli oliveti in misura non superiore al 30% come “Coratina”, “Cima di Melfi”, “Palmarola”, “Provenzale”, “Leccino”, “Frantoio”, “Cannellino”, e “Rotondella”. È prodotto nei territori dei comuni di Melfi, Rapolla, Barile, Rionero, Atella, Ripacandida, Maschito, Ginestra e Venosa, ed è caratterizzato da un colore giallo ambrato dai riflessi verdi, un profumo fruttato di oliva e pomodoro medio/forte, delle

note erbacee (di erba tagliata) e da un sapore fruttato di oliva matura, dal gusto dolce mandorlato, leggermente amaro con una nota di piccante. Il territorio del Vulture è caratterizzato da diversi elementi capaci di conferire al prodotto DOP le sue specifiche caratteristiche: la presenza di una varietà di olivo predominante denominata "Ogliarola del Vulture"; terreni di origine vulcanica; microclima costante; tecniche tradizionali di coltivazione, raccolta, produzione e trasformazione delle olive. I terreni sui quali sono coltivati gli olivi sono situati alle pendici del Monte Vulture, un vulcano inattivo che li rende ricchi di potassio, fosforo, calcio e magnesio, che conferiscono alle olive e all'olio prodotto delle caratteristiche di grande qualità e tipicità. I terreni coltivati ad oliveti in pendenza, raggiungono la zona limite dove per altimetria e condizioni climatiche è consentita la sopravvivenza dell'olivo, con un clima più piovoso e freddo delle altre zone olivicole che determina una maggiore quantità di polifenoli nell'olio. Il Disciplinare di Produzione dell'Olio Extravergine di Oliva "Vulture" DOP prevede norme precise per migliorare la qualità del prodotto, come l'allevamento a vaso a due o più branche, la coltivazione superficiale del terreno per l'eliminazione delle erbe infestanti senza l'uso di diserbanti, la raccolta a mano (con l'ausilio di agevolatrici), l'uso delle reti (il disciplinare prevede che le olive cadute naturalmente sul terreno non possono essere utilizzate e vieta l'utilizzo di reti permanenti), il trasporto delle olive al frantoio entro la giornata in contenitori fessurati e la conservazione delle olive nel frantoio prima della molitura che non può superare le 24 ore. Trasformazione ed imbottigliamento devono avvenire nel territorio di produzione. Durante la fase di produzione la tracciabilità del prodotto viene garantita da una serie di adempimenti dei produttori inseriti in un apposito elenco che garantiscono al consumatore l'effettiva azione dell'organismo di controllo. Le olive raccolte per la produzione della DOP vengono identificate nei contenitori, trasportate, ricevute e stoccate separatamente nel frantoio in attesa della molitura. Annualmente l'olivicoltore comunica all'organismo di controllo la quantità di olive prodotte ed il frantoio presso il quale sono state conferite. L'organo di riferimento per la certificazione dell'Olio Extravergine di Oliva "Vulture" DOP è la Camera di Commercio di Potenza, affiancato da una struttura tecnica che effettua le verifiche di conformità del processo e del prodotto.



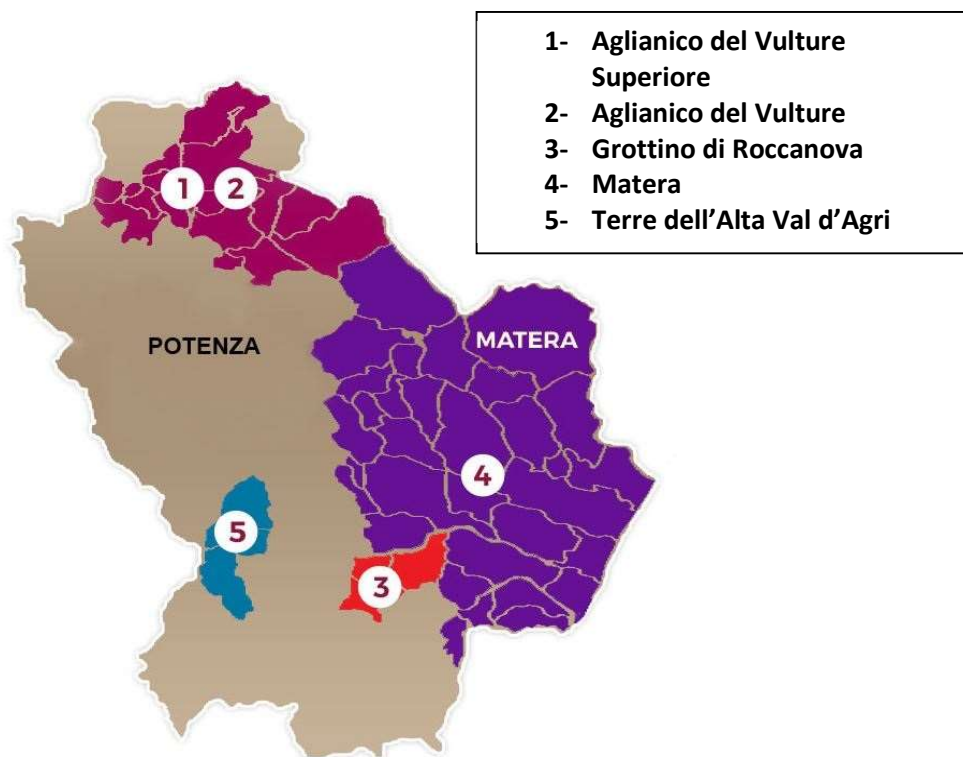
27 - N° aziende certificate e quantità di produzione dell'Olio Extravergine di Oliva "Vulture" DOP

5.6 I Vini a Denominazione di Origine Controllata della Regione Basilicata

La viticoltura riveste in Basilicata una notevole importanza sul piano economico, ambientale, sociale e culturale. Il settore vitivinicolo lucano, seppure quantitativamente contenuto rispetto alle produzioni nazionali, a livello regionale rappresenta un elemento trainante nei confronti delle altre produzioni agricole, grazie, anche, al crescente riconoscimento riscosso a livello nazionale ed internazionale dei prodotti enologici ed in particolare dall'Aglianico. La viticoltura rappresenta da sempre in Basilicata un'attività molto diffusa, anche se l'analisi condotta sul comparto vitivinicolo lucano ha evidenziato luci ed ombre di questo settore, confermando la presenza di una produzione qualificata, in cui le prime fasi della filiera produttiva appaiono fortemente integrate (il processo di vinificazione è svolto in prevalenza dai viticoltori), a cui si affiancano forme di commercializzazione spesso inadeguate e prospettive di mercato incerte. Il comparto vitivinicolo vanta in Basilicata una produzione al 2009 di 6.650.900 bottiglie, provenienti da 88 aziende 176 che trasformano l'uva e sono presenti sul mercato con un proprio marchio. La superficie investita a vigneti DOC nel 2009 è pari complessivamente a circa 1.260 ettari 177. Negli ultimi sette anni si è assistito ad un incremento costante delle aziende produttrici con un proprio marchio: dal 2003 al 2007 il loro numero è aumentato del 100%, e, dal 2007 al 2010, vi è stato un ulteriore aumento dell'11% 178. Nonostante ciò, la Basilicata è la regione italiana (esclusa la Valle d'Aosta) con la minore produzione di vini a denominazione (lo 0,2% del totale nazionale). Il peso economico dei vini di qualità sull'economia regionale non è elevato, ed il loro consumo è

prevalentemente rivolto al mercato regionale. Il panorama della viticoltura di qualità della regione sembra però in una fase di sviluppo positivo visto che al tradizionale Aglianico (oggi ufficialmente anche DOCG), negli ultimi 10 anni si sono aggiunti altri riconoscimenti di vini DOC (“Terre dell’Alta Val d’Agri”, “Matera” e “Grotтино di Roccanova”). Tali riconoscimenti hanno determinato un incremento delle strutture produttive e delle superfici a vite: infatti, dal 2005 al 2009 le aziende iscritte agli Albi dei vigneti DOC sono aumentate del 22% e le superfici iscritte del 22,6%. Tali aumenti non sono legati solo alla presenza di nuovi vini certificati, ma anche ad uno sviluppo delle strutture produttive dell’“Aglianico del Vulture”. Tale trend positivo non trova però riscontro sugli aumenti di produzione: se si considerano gli ettolitri di vino DOC prodotti in Basilicata, secondo i dati forniti dagli organismi di Controllo, nel periodo esaminato si registra, una diminuzione del -16,9%. Un trend negativo che deriva da una serie di problematiche legate al comparto vitivinicolo nazionale a cui si affiancano per il comparto lucano una certa frammentazione e polverizzazione delle aziende, quasi sempre a conduzione familiare con sistemi produttivi tradizionali. La distribuzione territoriale delle aziende vitivinicole evidenzia una concentrazione nell’area del Vulture, ove operano 541 aziende vitivinicole, di cui 60 sono presenti sul mercato con un proprio marchio e 139 etichette, con una produzione annua di 3.717.200 bottiglie. Le altre DOC della provincia di Potenza, rappresentano delle produzioni minori, e mostrano negli anni una situazione di stabilità, con cinque aziende nell’area dell’Alta Val d’Agri che commercializzano 6 etichette, per un totale di 94.000 bottiglie l’anno e 3 imprese nella zona di Roccanova con 13 etichette e una produzione di 140.500 bottiglie l’anno. Occorre ricordare che il Grotтино ha trasformato nel 2009 la sua certificazione da Indicazione Geografica Tipica a Denominazione di Origine Controllata e, quindi, le prime bottiglie di bianchi e di rosati con il marchio DOC sono state immesse sul mercato a maggio 2010 e i rossi ad ottobre 2010. Nella provincia di Matera si è registrato, invece, negli ultimi cinque anni un incremento delle aziende vitivinicole, a seguito del riconoscimento della DOC nel 2005, che ha portato, oggi, a tredici le aziende produttrici, di cui 6 sono presenti sul mercato con un proprio marchio e commercializzano 13 etichette per un totale di circa 83.600 bottiglie l’anno¹⁸⁰. Queste nuove DOC (“Matera”, “Terre dell’Alta Val D’Agri” e “Grotтино di Roccanova”), che stanno iniziando il loro percorso di produzione certificata, necessitano di una fase di rodaggio, per l’organizzazione produttiva, e di un fisiologico periodo di affermazione nel mercato, che deve essere supportato da un’adeguata programmazione commerciale. Il periodo di evoluzione ed affermazione di questi vini DOC è, però, legato ad una fase delicata che sta vivendo negli ultimi anni il settore vitivinicolo nazionale, caratterizzato da una situazione di stallo dei consumi interni, che induce i produttori, in particolare di quei vini con una maggiore tradizione produttiva, quali l’“Aglianico del Vulture”, a rivolgersi ai mercati internazionali,

caratterizzati si dà una domanda in crescita di vini di qualità ma che, rispetto ad una elevata offerta di marchi e denominazioni alimenta una forte concorrenza dei prezzi.



28 – Vini DOC e DOCG della Basilicata



29 – esempio di coltura del vigneto in Basilicata

“Aglianico del Vulture” Doc

Sulle pendici di un vulcano spento ormai da millenni, il Vulture, situato a nord della Basilicata, il vitigno Aglianico ha sviluppato caratteristiche di grande pregio, riconosciute con l’“Aglianico del Vulture” DOC dal 1971, un vino ottenuto dalla vinificazione in purezza delle uve dei vigneti ubicati ai piedi dell’Antico Vulcano. In questa zona l’Aglianico DOC viene coltivato dai 200 ai 700 metri di altitudine, con due tipologie di vino: il Vecchio, che prevede un invecchiamento minimo di tre anni (di cui due in botti di legno), e il Riserva di cinque anni (di cui sempre due in botti di legno). Il suo grado alcolico va dagli 11,5 ai 12,5 gradi e non può essere messo in commercio prima del 1° novembre dell’anno successivo a quello di produzione delle uve, ed è preferibile consumarlo a partire dal terzo anno di età. Dalla vendemmia 2010 in seguito al riconoscimento con D.M. del 2 agosto 2010 e del relativo Disciplinare pubblicato sulla GU n° 188 del 13/08/2010, l’Aglianico del Vulture già riconosciuto come DOC (secondo il Disciplinare di Produzione approvato con D.P.R. del 18 febbraio 1971 e successive modifiche), può fregiarsi della Denominazione di Origine Controllata e Garantita (DOCG) con le tipologie “Aglianico del Vulture Superiore” e “Aglianico del Vulture Superiore Riserva”. L’“Aglianico del Vulture Superiore” DOCG dovrà avere una gradazione alcolica complessiva minima naturale di 13,50%. Tale vino potrà essere immesso al consumo non prima del 1° novembre del terzo anno successivo a quello di produzione delle uve, dopo un periodo di affinamento obbligatorio di almeno 12 mesi in contenitori di legno e almeno 12 mesi in bottiglia per la tipologia “superiore” e non prima del 1° novembre del quinto anno successivo a quello di produzione delle uve, dopo un periodo di affinamento di almeno 24 mesi in contenitori in legno e almeno 24 in bottiglia per la qualificazione “Riserva”¹⁸⁶. Le caratteristiche che rendono unico questo vino sono: il colore rosso rubino intenso tendente al granato, con riflessi aranciati dovuti all’invecchiamento; il profumo tipico, gradevole ed intenso; il sapore secco, giustamente tannico, sapido, persistente; armonico e vellutato, con un lieve sentore di legno in seguito ad un periodo di affinamento in recipienti di legno.

L’Aglianico viene coltivato in un territorio, che include 15 comuni, in cui la presenza di molte sorgenti minerali d’acqua e l’antichissimo vulcano spento, rappresentano elementi caratteristici che indubbiamente si riflettono sul vino che qui si produce, conferendogli caratteristiche di gusto rare ed inimitabili, e donando a questi territori della Basilicata un paesaggio unico e

risorse agro-ambientali di grande qualità. Il terreno vulcanico sul quale si coltiva questo vitigno autoctono della Basilicata, per la sua conformazione ricca di potassio, presenta le condizioni ottimali per la coltivazione della vite. L'analisi del settore vitivinicolo dell'area dell'“Aglianico del Vulture” DOC ha evidenziato che le aziende produttrici sono per lo più di piccola o media dimensione e che la loro produzione non è dedicata esclusivamente all'“Aglianico del Vulture” DOC, ma che parte dei vigneti producono anche del vino IGT Basilicata.

Anno	2005	2006	2007	2008	2009
Situazione Albo Vigneti					
Iscrizioni Albo Vigneti (nr.)	457	467	486	539	541
Superfici Iscritte Albo Vigneti (ha)	1.006	1.058	1.150	1.201	1.184
Prod.ne Max Ottenibile (prod.ni potenziali) (Resa 100 q.li per Ha)					
Uva q.li	96.297	100.000	115.000	121.000	118.400
Vino hl	67.408	70.000	80.500	84.700	82.880
Situazione Produttiva Vendemmie Annuali					
Denunce di Produzione (nr.)	267	233	244	223	151
Superficie vitata interessata dalla denuncia (ha)	727	683	697	708	800
Produzioni Qualificate D.O.C.					
Uva q.li	43.215	39.298	31.829	35.969	34.823
Vino hl	30.250	27.509	22.280	25.178	24.376



30 – Aziende e produzione dell' “Aglianico del Vulture” DOC

“Matera” Doc

Il “Matera” è uno dei più giovani vini DOC lucani, porta il nome della città dei Sassi, ma anche dell'intera provincia. I suoi vigneti si trovano ad un massimo di 700 metri e si estendono dalla costa jonica, all'antica Magna Grecia, fino alla Murgia, con le sue gravine e chiese rupestri. Con un progetto specifico di assistenza promosso dall'ALSIA e l'iniziativa di alcuni imprenditori del settore, questo vino ha avuto il riconoscimento DOC nel luglio del 2005, con sei tipologie di produzione, tre rossi e tre bianchi, di cui uno spumante: “Matera Rosso”, “Matera Primitivo”, “Matera Moro”, “Matera Greco”, “Matera Bianco” e “Matera Spumante” (fermentazione naturale in bottiglia). La DOC nasce per riprendere e mettere in risalto le antiche tradizioni culturali che col tempo rischiavano di scomparire: Matera e il suo territorio, infatti, vantano una storia di produzione vitivinicola davvero rilevante. Dal 1500 in poi la presenza attestata di vigneti (si producevano già 4.000 ettolitri di vino riconducibile all'attuale tipologia del primitivo) dimostra una naturale vocazione. Del resto, l'immagine tipica delle cantine nei Sassi di Matera

coincide con la condivisione culturale della produzione a tutti i livelli sociali; anche nei complessi rupestri monastici (molti dei quali risalgono al periodo compreso tra l'VIII e il XI secolo) sono tuttora visibili aree scolpite dedicate alla produzione enologica. Si tratta di una DOC che ricopre ancora superfici modeste, ma che negli ultimi anni ha registrato un crescente interesse, dimostrato dall'adesione al disciplinare DOC di nuove aziende e dall'impianto di nuovi vigneti. Il Disciplinare di Produzione del Vino a Denominazione di Origine Controllata "Matera" è articolato nelle sei tipologie citate perché il territorio su cui insiste è vasto ed eterogeneo per condizioni di clima, terreni e varietà coltivate. Si va da una viticoltura sul livello del mare con clima caldo, a quella della collina interna, che arriva anche fino a 700 metri sul livello del mare. Tra i vitigni storici si ricorda il Primitivo, di cui è attestata la presenza dal 1500 in poi, il Greco Bianco, segnalato sul territorio anche prima del precedente, il Sangiovese, vitigno più diffuso e la Malvasia bianca della Basilicata, unico vero autoctono della regione. Dunque, dagli autoctoni agli internazionali, la DOC "Matera" è una realtà enologica variegata come la terra da cui trae origine. Passando per colline d'argilla e valli scavate da fiumi e torrenti si può individuare un percorso ideale sulle tracce della produzione del vino "Matera" DOC che potrebbe arricchire l'offerta turistica provinciale. L'analisi del settore vitivinicolo dell'area del "Matera" DOC ha evidenziato che le aziende produttrici sono per lo più di piccola o media dimensione, quasi tutte ditte individuali o società di persone, e che la loro produzione non è dedicata esclusivamente al "Matera" DOC, ma anche alla produzione di IGT "Basilicata".

Anno	2005	2006	2007	2008	2009
Situazione Albo Vigneti					
Iscrizioni Albo Vigneti	1	4	4	10	13
Superfici Iscritte (Ha)	9,7	18,74	18,74	51,33	53,88
Situazione Produttiva Vendemmie Annuali					
Denunce di produzione	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	6
Superficie vitata interessata dalla denuncia (Ha)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	29,92
Produzioni qualificate D.O.C.					
Uva (q.li)	n.d.	n.d.	n.d.	1.115,20	1.328,20
Vino (hl)	n.d.	n.d.	n.d.	273	378,4

SITUAZIONE ALBO VIGNETI

■ Iscrizioni Albo Vigneti
■ Superfici Iscritte (Ha)

PRODUZIONI QUALIFICATE D.O.C.

— Uva (q.li)
— Vino (hl)

31 – Aziende e produzione del "Matera" DOC

“Terre dell’alta Val D’agri” Doc

Il territorio di produzione della DOC “Terre dell’Alta Val d’Agri” non è molto esteso ed è compreso nei limiti dei Comuni di Grumento Nova, Moliterno e Viggiano. Luoghi in cui in estate, nel periodo di piena maturazione delle uve, il clima, caratterizzato da fortissime escursioni termiche, esalta la qualità di vitigni internazionali come il Merlot e il Cabernet Sauvignon e gli autoctoni della Basilicata quali la Malvasia, che danno vita alla seconda DOC lucana, “Terre dell’Alta Val d’Agri”, che proviene dai vigneti che dal fondo valle (600 m .s.l.m.) arrivano fino ad un massimo di 800 metri s.l.m.. Il fitto labirinto di filari nella piana ai piedi della collina su cui sorge Viggiano diede origine ad un detto, ancora oggi usato “Perdersi nelle vigne di Viggiano” ad indicare quanto estesi e intricati si presentassero al visitatore questi campi quando la piana era quasi esclusivamente coltivata a vite e non c’erano tante strade, un paesaggio che nel mese di ottobre si presenta lussureggiante e provvido di frutti. Il vino DOC “Terre dell’Alta Val d’Agri”, riconosciuto a Denominazione di Origine Controllate nel 2003, è prodotto in tre tipologie: i rossi, che si suddividono in “Rosso” e “Rosso Riserva” ed il “Rosato”. La sinergia tra gli enti locali dell’Alta Val d’Agri, l’Alsia, le Organizzazioni professionali, i Comuni di Grumento Nova, Moliterno, Viggiano, e gli operatori vitivinicoli della zona ha permesso nel novembre 2001 di creare il Comitato promotore per il riconoscimento della Denominazione di Origine Controllata che dopo due anni di costante lavoro ha portato nel 2003 al riconoscimento della DOC “Terre dell’Alta Val d’Agri” è alla costituzione del Consorzio di Tutela, con lo scopo di tutelare, valorizzare e promuovere questo marchio DOC lucano.

L’Alta Val d’Agri è un territorio che si snoda tra colline, valli e campi coltivati, immersi in un ambiente avvolto in uno scenario di grande valore paesaggistico. Il periodo primaverile si presenta con i colori verdi delle distese coltivate, ed il periodo estivo con il giallo ed il marrone delle coltivazioni di frumento e dei campi arati. I tre comuni di produzione del vino DOC sono: Grumento Nova che sviluppa la sua sagoma su una collina al centro della Valle, moderno insediamento dello storico sito di Grumentum, città prima Enotria e poi, dal III sec. a.c., Romana; Moliterno situata alle spalle di Grumento, con la sua rocca (conosciuto per il famoso Pecorino Canestrato di Moliterno IGP), ed infine Viggiano dove è possibile visitare la Basilica Pontificia dedicata alla Madonna del Sacro Monte. Il vino “Terre dell’Alta Val d’Agri” DOC possiede caratteristiche proprie che derivano dal territorio di produzione; terreni alluvionali,

ricchi di sabbia ed argilla con poco limo e che dotano il vino di struttura, pienezza e colore. Il clima montano dovuto alle quote altimetriche (600/800 m. slm) legato al calore del territorio meridionale crea un ambiente fresco ma assoluto che porta a maturazione le uve in condizioni ideali, garantendo quel poco di acqua necessaria in piena estate per dare inizio alla fase di maturazione. Infine, le escursioni termiche elevatissime tra il giorno e la notte da agosto e fino alla maturazione delle uve nella seconda metà di ottobre, sono le condizioni che creano quelle peculiarità che donano al vino le sue caratteristiche di unicità e tipicità.

Anno	2005	2006	2007	2008	2009
Situazione Albo Vigneti					
Iscrizioni Albo Vigneti	3	3	4	4	4
Superfici Iscritte (Ha)	13,02	13,02	14,5	14,5	14,5
Prod.ne max ottenibili (prod.ni potenziali) (resa 100 q.li per Ha)					
Uva q.li	1.562,40	1.562,40	1.740	1.740	1.740
Vino q.li	1.093,68	1.093,68	1.218	1.218	1.218
Situazione Produttiva Vendemmie Annuali					
Denunce di produzione	1	1	2	1	1
Superficie vitata interessata dalla denuncia(Ha)	12,26	7,56	8,8	9,34	9,34
Produzioni qualificate D.O.C.					
Uva (q.li)	580	675	1.010	830	480
Vino (hl)	406	472,5	707	581	336

SITUAZIONE ALBO VIGNETI

■ Iscrizioni Albo Vigneti
■ Superfici Iscritte (Ha)

PRODUZIONI QUALIFICATE DOC

— Uva (q.li)
— Vino (hl)

32 – Aziende e produzione del “Terre dell’Alta Val d’Agri” DOC

“Grottino di Roccanova” DOC

Il “Grottino di Roccanova” è un vino DOC della regione Basilicata di recente riconoscimento. Più che di una nuova produzione enologica, si tratta della “promozione” di un vino già IGT dal 2000 che è stato riconosciuto a Denominazione di Origine Controllata nel 2009, introducendo nel Disciplinare di Produzione l’obbligatorietà ad utilizzare nella vinificazione solo uva proveniente dai vitigni ricadenti nei territori di produzione, Roccanova, Castronuovo di Sant’Andrea e Sant’Arcangelo, ed indicati nella base ampelografica. La forte tradizione legata alla produzione di questo vino da parte della comunità locale e un’azione sinergica che ha coinvolto gli enti territoriali, i vitivinicoltori della zona e l’assistenza dell’ALSIA hanno contribuito nell’aprile del 2006 a promuovere il “Comitato promotore per la DOC” che ha portato nel 2009 all’ottenimento dell’ambito riconoscimento e alla nascita del Consorzio di Tutela “Grottino di Roccanova” DOC. Con il passaggio alla DOC, il “Grottino di Roccanova” ha mantenuto il suo

nome originario legato alle caratteristiche grotte scavate nella roccia arenaria, uniche nel loro genere e tipiche di queste zone, nelle quali il vino viene fatto invecchiare a temperatura e umidità costanti. Del “Grottino di Roccanova” DOC si producono quattro tipologie di vino: il “Rosso”, il “Rosso Riserva”, il “Rosato” ed il “Bianco”. Il “Grottino di Roccanova” è un vino tipico della Basilicata, e in particolare del territorio del medio Agri, una zona collinare, che porta il nome di quei luoghi preziosi per la conservazione del vino, le caratteristiche grotte – cantine (“a grutt”) scavate nella roccia di tufo, sparse lungo la periferia dei comuni dove si produce il DOC. Il vino “Grottino di Roccanova” DOC viene prodotto secondo quanto stabilito dal Disciplinare di Produzione della Denominazione di Origine Controllata che prevede una resa di uva di 8 tonnellate per ettaro, ed una resa massima dell’uva in vino del 70%. Le operazioni di vinificazione ed imbottigliamento devono essere realizzate nell’area di produzione dei territori indicati dal disciplinare. I vitigni utilizzati per la produzione delle quattro tipologie del “Grottino di Roccanova” DOC sono: Sangiovese, Cabernet Sauvignon, Montepulciano e Malvasia nera di Basilicata per il “Rosso”, il “Rosso Riserva” e per il “Rosato”; la Malvasia bianca di Basilicata, insieme ad altri vitigni a bacca bianca non aromatici, per la tipologia “Bianco”. L’analisi del settore vitivinicolo dell’area del “Grottino di Roccanova” DOC ha evidenziato che le aziende produttrici sono per lo più di piccola o media dimensione, quasi tutte ditte individuali, con una produzione dedicata per il 60% al “Grottino di Roccanova” DOC, e per la restante parte all’IGT “Basilicata”. Ad oggi le aziende iscritte all’Albo Vigneti sono 4, di cui 3 vitivinicole, che vendono con un proprio marchio, e una viticola, per una superficie totale di circa undici ettari, ed una produzione di 433 hl di vino. Il “Grottino di Roccanova” ha ottenuto il riconoscimento DOC con il D.M. del 24/07/2009 Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 10/08/2009, per tale motivo i dati relativi alla produzione hanno come riferimento solo l’anno 2009.

Anno	2009
Situazione Albo Vigneti	
Iscrizioni Albo Vigneti	4
Superfici Iscritte (Ha)	10,83
Prod.ne max ottenibili (prod.ni potenziali) (resa 100 q.li per Ha)	
Uva q.li	956,4
Vino q.li	669
Situazione Produttiva Vendemmie Annuali	
Denunce di produzione	4
Superficie vitata interessata dalla denuncia(Ha)	10,83
Produzioni qualificate D.O.C.	
Uva (q.li)	623
Vino (hl)	433,6

33 – Aziende e produzione del “Grottino di Roccanova” DOC

5.7 Basilicata IGT

La zona di produzione delle uve per l'ottenimento dei mosti e dei vini atti a essere designati con l'indicazione geografica tipica «Basilicata» comprende l'intero territorio amministrativo delle province di Matera e Potenza, nella regione Basilicata. La zona geografica delimitata comprende l'intero territorio amministrativo della Regione Basilicata, caratterizzato da tre grandi unità morfologiche e geologiche: l'Appennino, la Fossa Bradanica e l'Avampaese Apulo. La Basilicata è una regione prevalentemente montana e collinare, con il solo 10 % del territorio occupato da pianure; il 34% circa del territorio regionale si trova al di sopra dei 700 m. di altitudine e solo il 26 % è al di sotto dei 300m di quota. Dal punto di vista genetico i suoli della regione presentano un'elevata variabilità, per effetto della variabilità degli ambienti, e quindi dei fattori pedogenetici che hanno determinato la formazione e l'evoluzione degli strati pedologici. All'interno dell'areale di produzione possiamo distinguere a grandi linee suoli: suoli di origine vulcanica soprattutto a nord, nell'area del Vulture e nei rilievi circostanti, sono di origine per lo più piroclastica e presentano sviluppate proprietà fisico-chimiche che conferiscono loro un'elevata fertilità. Nell'area appenninica e nella fossa bradanica ritroviamo formazioni geologiche a litologia argillosa con consistente presenza di suoli a tessitura fine suoli e con grado di evoluzione differente. Questi suoli presentano orizzonti superficiali di colore scuro per effetto dell'arricchimento in sostanza organica; questa caratteristica è indice di proprietà favorevoli, quali un buon livello di fertilità agraria e di attività biologica. Nell'area sud della regione e in provincia di Matera sono prevalenti suoli dei rilievi collinari argillosi su depositi marini a granulometria fine, argillosa e limosa, e subordinatamente su depositi alluvionali e lacustri. L'altitudine dei terreni coltivati a vite è compresa tra i 200 e i 800 m s.l.m.

con pendenza variabile e l'esposizione generale è orientata verso est e sud-est. Il clima della regione rientra nell'area di influenza in parte del clima temperato e freddo, e in parte di quello mediterraneo; l'andamento delle temperature è caratterizzato da forti escursioni, con estati calde e inverni rigidi. Le precipitazioni medie annue, che variano con l'altitudine, vanno dai 529 mm di Recoleta (area litorale costiera metapontina) fino ai 2.000 di Lagonegro (area appenninica). La distribuzione stagionale delle piogge ha caratteri tipicamente mediterranei concentrandosi per circa il 60% nel periodo autunno-inverno. 2) Fattori umani rilevanti per il legame Di fondamentale rilievo sono i fattori umani legati al territorio di produzione, che per consolidata tradizione hanno contribuito ad ottenere il vino "Basilicata". I vini a indicazione geografica tipica «Basilicata» bianchi, rossi e rosati devono essere ottenuti da uve provenienti da vigneti composti, nell'ambito aziendale, da uno o più vitigni idonei e/o in osservazione per la regione Basilicata, ed iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino, approvato con D.M. 7 maggio 2004 e successivi aggiornamenti, riportati negli allegati del disciplinare.

6. Analisi dello stato di fatto

La vegetazione presente nel sito è costituita da uno strato erbaceo coltivato a seminativo con presenza di piante autoctone infestanti di natura spontanea. Tali aree caratterizzano il paesaggio per la quasi totalità e rappresentano il tessuto agricolo della zona. Facendo riferimento all'area che sarà interessata dall'intervento, le specie arboree e arbustive risultano assenti o presenti in maniera sporadica. Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae ecc... La copertura di un tempo è totalmente scomparsa e visivamente il paesaggio agrario rappresenta un'area a seminativo. Nel comprensorio attorno alle aree su cui nascerà il parco fotovoltaico, altresì, non sono presenti colture agricole destinate a produzioni di pregio quali, in via esemplificativa, DOC, DOP, IGT, IGP, ecc..., né tantomeno i proprietari dei terreni hanno in atto pratiche per l'ottenimento di contributi comunitari e similari. Su questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti fitosociologici e sinfitosociologici, e conseguentemente, delle successioni vegetazionali che sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono, al livello di disturbo antropico (come incendi, disboscamenti e ripristino della coltivazione, ecc..) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, come campi incolti, praterie nude, cespugliate e arbustate, gariga, macchia mediterranea, ecc.. Nel complesso, quindi, l'area oggetto di intervento è interessata esclusivamente da campi coltivati a colture cerealicole estensive come frumento ed essenze foraggere in genere. Esemplari arborei e/o arbustivi, se presenti, saranno debitamente attenzionati, soggetti ad interventi manutentivi particolari, espantati e ripiantati in

loco avendo cura di effettuare le varie operazioni nei periodi idonei per assicurarne l'attecchimento in zone perimetrali al futuro impianto.

Per quanto sopra asserito la rete ecologica insistente ed esistente nell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto. Infatti, il territorio in studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi "fragili" che risultano, altresì, non collegati tra loro. Pertanto, al verificarsi di impatti negativi, seppur lievi ma diretti (come distruzione di parte della vegetazione spontanea), non corrisponde il riequilibrio naturale delle condizioni ambientali di inizio disturbo. A causa dell'assenza di ambienti ampi e di largo respiro i micro-ambienti naturali limitrofi non sono assolutamente in grado di espandersi e di riappropriarsi, anche a causa della flora spontanea "pioniera" e/o alle successioni di associazioni vegetazionali più evolute, degli ambienti che originariamente avevano colonizzato. Gli interventi di mitigazione previsti per la realizzazione del parco fotovoltaico saranno finalizzati, quindi, alla minimizzazione delle interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto. Nel caso specifico, considerata la tipologia dell'opera si è ritenuto doveroso provvedere alla realizzazione di macchie arboree perimetrali al fine di schermare l'impatto visivo. Il progetto non comporta alcuna perdita di habitat né minaccia l'integrità del sito, non si registra alcuna compromissione significativa della flora esistente e nessuna frammentazione della continuità esistente.



34 – report fotografico stato di fatto areale di intervento



35 – report fotografico stato di fatto areale di intervento



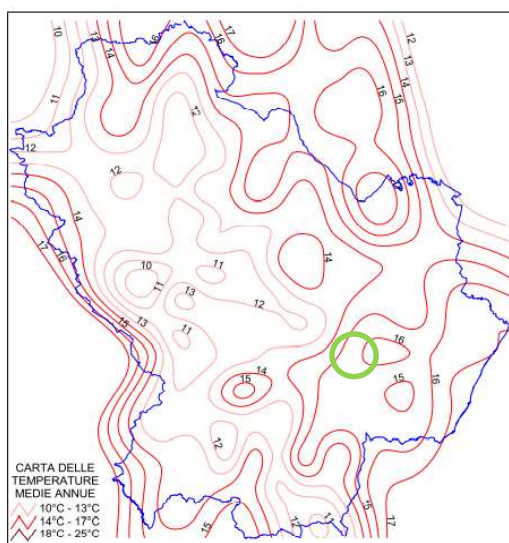
36 – report fotografico stato di fatto areale di intervento



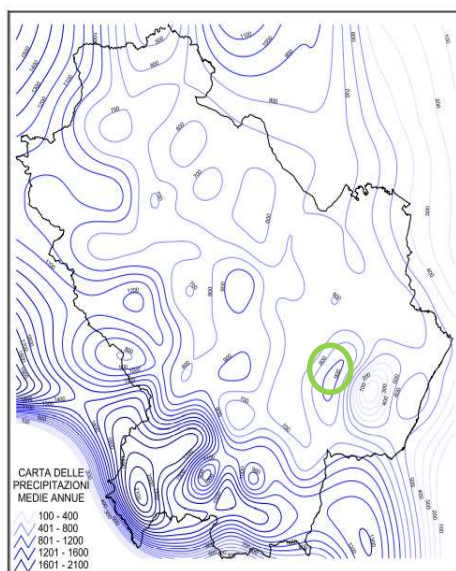
37 – report fotografico stato di fatto areale di intervento

7. Caratterizzazione climatica

La Basilicata si presenta come una regione dai forti contrasti orografici dove il 46,8% è montano, il 45,2% è collinare e solo l'8% è rappresentato da una morfologia pianeggiante. La complessa variabilità orografica della regione ha generato una rete idrografica molto ricca. Dei corsi d'acqua che nascono in territorio Lucano, alcuni scorrono totalmente nel territorio regionale (Agri, Basento, Bradano, Cavone, Sinni) sfociando nel Mar Jonio, altri, invece, come il Noce, l'Ofanto ed alcuni affluenti del Sele, attraversano solo in parte il territorio, per poi proseguire nel Tirreno o nell'Adriatico. Come è noto i fattori che influiscono decisamente sul clima di una regione sono la latitudine, l'altitudine, la distanza dal mare, la posizione rispetto a centri di azione dell'atmosfera e l'orografia. Ha notevole influenza l'altitudine, per cui si ha una netta differenziazione tra la provincia di Potenza (tutta al di sopra dei 500 m s.l.m.) e quella di Matera. Tale diversità è ancora accentuata dalla differente posizione rispetto al passaggio delle perturbazioni atmosferiche, dato che il sistema appenninico costituisce uno spartiacque tra i bacini del Mar Tirreno e quello dello Jonio e fa da barriera alla traiettoria delle perturbazioni atlantiche del Mediterraneo, che di conseguenza influenzano in misura maggiore la parte Ovest della regione. Le particolari condizioni altimetriche della provincia di Potenza e l'avvicinarsi di strutture orografiche nettamente differenti (monti, colline, altipiani, pianori, pendii scoscesi, speroni e pianure interposte) producono, anche nell'ambito della stessa regione, una cospicua varietà di climi. Nell'ambito della penisola italiana, la Basilicata si inserisce tra le isoterme annuali 16° - 17°, ma per la provincia di Potenza, data la particolare situazione orografica, si hanno condizioni di temperatura molto diverse. Infatti, le varie località, pur a latitudini abbastanza meridionali (circa 40°) registrano temperature medie annue piuttosto basse, basse temperature invernali (al disotto dello zero nelle zone di maggior quota), con inverni rigidi, estati relativamente calde e con escursioni annue notevoli, rispetto a zone che sono della stessa latitudine, come per esempio Matera, che ha un regime termico nettamente superiore a quello della provincia di Potenza. In linea generale il clima della regione è di tipo mediterraneo con presenza di piogge tutto l'anno ma concentrate in misura diversa da zona a zona nel semestre autunno-inverno, e con un regime termico abbastanza simile in tutto il territorio. Tuttavia, il Mar Adriatico a Nord Est e il Mar Tirreno a Sud est hanno differenti effetti sulle masse d'aria nei solchi vallivi e la diversa distanza dal mare influenza il grado di continentalità di alcune zone, accentuando le escursioni termiche e gli scarti tra le precipitazioni del periodo autunno- inverno e quelle del periodo primavera- estate.



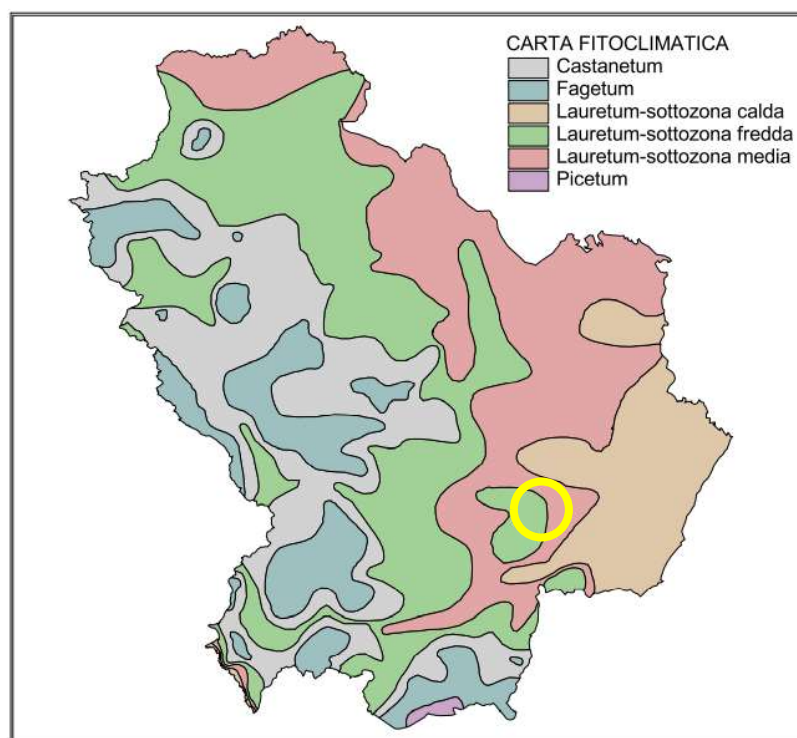
38 - Carta delle temperature medie annue



39 - Carta delle precipitazioni medie annue

Secondo il sistema proposto da Pavari (1916), la zona che assume maggiore importanza in termini di superficie, circa il 71% del territorio della Basilicata, caratterizzato da siccità estiva, è quella del Lauretum (Il tipo). All'interno del Lauretum la sottozona calda interessa quasi l'11% della superficie ed è limitata alla costa ionica fino a 300 m s.l.m. e al Tirreno, dove interessa le quote più prossime al mare. La sottozona media occupa circa il 26% del territorio e raggiunge il limite superiore di 500-600 m s.l.m. La sottozona fredda è quella più estesa, infatti, occupa circa il 34% del territorio e si identifica con il settore pre-appenninico. La zona del Castanetum si estende lungo tutta la dorsale appenninica, da 800-

900 m fino a 1200-1300 m di quota, occupando una superficie del 21% di quella totale. Al di sopra di questi limiti e fino a 1800-1900 metri, si ha la zona del Fagetum che interessa diverse aree disgiunte per una superficie di circa l'8% di quella totale, di cui le più estese occupano il gruppo del Vulturino, i Monti del Lagonegrese e il Pollino. Infine, al di sopra dei 1900 metri si ha la zona del Picetum che interessa precisamente le cime più alte del Sirino e del Pollino. Le succitate fasce fitoclimatiche sono rappresentate nella specifica caratterizzazione fitoclimatica del territorio regionale.

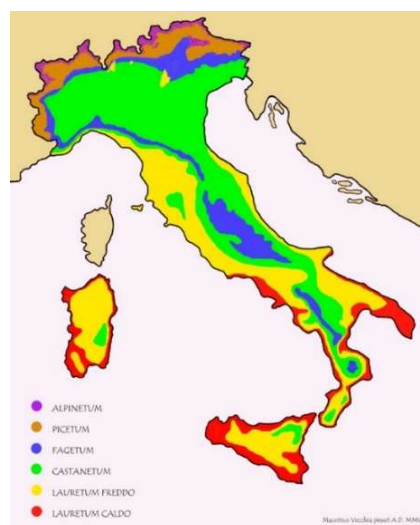


40- Carta fitoclimatica della regione Basilicata

Le aree di progetto rientrano tra il Lauretum- sottozona media e il Lauretum sottozona fredda.

Zona, Tipo, Sottozona		Temperatura media annua	Temperatura media mese più freddo	Temperatura media mese più caldo	Media dei minimi
A. LAURETUM					
1° tipo: piogge uniformi	sottozona calda	15° a 23°	>7°		>-4°
2° tipo: con siccità estiva	sottozona media	14° a 18°	>5°		>-7°
3° tipo: con piogge estive	sottozona fredda	12° a 17°	>3°		>-9°
B. CASTANETUM					
sottozona calda	1° tipo (senza siccità estiva)	10° a 15°	>0°		>-12°
	2° tipo (con siccità estiva)				
sottozona fredda	1° tipo (piogge > 700 mm)	10° a 15°	>-1°		>-15°
	2° tipo (piogge < 700 mm)				
C. FAGETUM					
sottozona calda		7° a 12°	>-2°		>-20°
sottozona fredda		6° a 12°	>-4°		>-25°
D. PICETUM					
sottozona calda		3° a 6°	>-6°		>-30°
sottozona fredda		3° a 6°	anche < -6°	> 15°	anche < 30°
E. ALPINETUM					
		anche < 2°	< -20°	> 10°	anche < -40°

(PIUSSI P., 1994)



41 – fasce climatiche di Pavari

8. Caratteristiche del territorio in esame

La capacità d'uso dei suoli si esprime mediante una classificazione (Land Capability Classification, abbreviata in "LCC") finalizzata a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agrosilvopastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi. La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare. Vengono escluse, inoltre, le valutazioni dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.). Nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;

2. la sottoclasse;

3. l'unità.

Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio.

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

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

42 – descrizione legenda capacità d'uso dei suoli

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

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

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

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

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

La classe “I” non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, e c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente. I terreni cui si farà riferimento sono assimilabili a suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture (Classe III, sottoclasse s).

Aumento delle limitazioni e dei rischi ↓ Diminuzione dell'ottimismo e della libertà di scelta negli usi	Classi di capacità d'uso	Aumento dell'intensità d'uso del territorio →									
		Pascolo					Coltivazione				
		Ambiente naturale	Forestabile	Limbo	Moderato	Intenso	Limitata	Moderata	Intensiva	Molto intensiva	
I											
II											
III											
IV											
V											
VI											
VII											
VIII											

Le aree campite mostrano gli usi adatti a ciascuna classe.

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

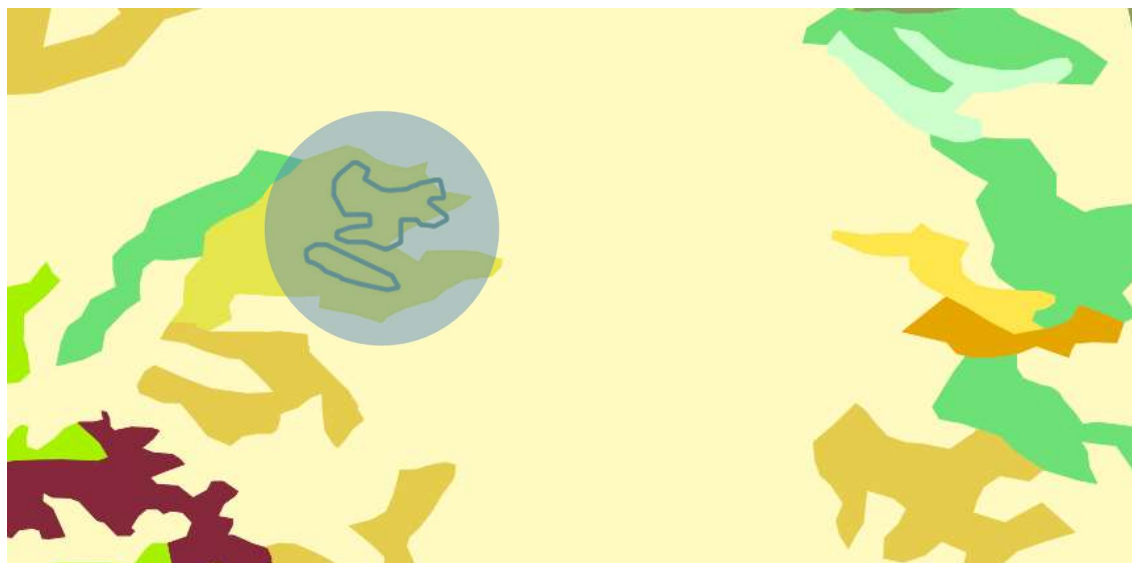
CL.	Profondità utile per le radici (cm)	Lavorabilità	Pietrosità superficiale	Roccosità	Fertilità chimica	Salinità EC _e (mS/cm)	Disponibilità di ossigeno per le radici	Rischio di inondazione	Inclinazione del pendio	Rischio di franosità	Rischio di erosione	Rischio di deficit idrico	Interferenza climatica
I	>100	facile	<0,1%	assente	buona	≤2 primi 100 cm	buona	nessuno	<10%	assente	assente	assente	nessuna o molto lieve
II	>100	moderata	0,1-1%	assente	parz. buona	2-4 (primi 50 cm) e/o 4-8 (tra 50 e 100 cm)	moderata	raro e ≤2gg	<10%	basso	basso	lieve	lieve
III	>50	difficile	1,1-15%	<2%	moderata	4-8 (primi 50 cm) e/o >8 (tra 50 e 100 cm)	imperfetta	raro e da 2 a 7 gg od occasionale e ≤2gg	<35%	basso	moderato	moderato	moderata (200-800m)
IV	>25	m. difficile	4-15%	2-10%	bassa	>8 primi 100 cm	scarsa	occasionale e >2gg	<35%	moderato	alto	forte	da nessuna a moderata
V	>25	qualsiasi	<16%	<11%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	frequente e/o golene aperte	<10%	assente	assente	da assente a forte	da nessuna a moderata
VI	>25	qualsiasi	16-50%	<25%	da buona a bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	<70%	elevato	molto alto	molto forte	forte (800-1600m)
VII	10-25	qualsiasi	16-50%	25-50%	m. bassa	qualsiasi	da buona a scarsa	qualsiasi	≥70%	molto elevato	qualsiasi	molto forte	molto forte (>1600m)
VIII	<10	qualsiasi	>50%	>50%	qualsiasi	qualsiasi	molto scarsa	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi

44 – Capacità d'uso dei suoli: attribuzione delle classi

Oltre alle classi di capacità d'uso, sono state codificate le sottoclassi, che descrivono i tipi di limitazione responsabili dell'attribuzione del suolo a una determinata classe. Le sottoclassi sono contrassegnate da una lettera minuscola, che ne identifica la tipologia principale. Nella fattispecie, le superfici in esame, secondo tale classificazione rientrano nella Classe LCC III_s. Sono suoli che presentano severe limitazioni tali da ridurre la scelta delle colture. Ulteriori limitazioni sono: "S" limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo).



45 – Capacità d'uso dei suoli aree di progetto: classe III_s



46 – CLC aree di progetto

Per quanto riguarda la capacità d'uso del suolo secondo Corine Land Cover, le aree di progetto rientrano nella categoria con cod. 211 – seminativi in aree non irrigue, cod. 231 – prati stabili (foraggiere permanenti). Il codice predominante, come si evince dalla carta sopra riportata, è rappresentato da “prati stabili (foraggiere permanenti).”

9. Sistema Ecologico Funzionale Territoriale

Le attività legate alla produzione alimentare e industriale, tendono a semplificare le strutture e la funzionalità degli ecosistemi garantendo la supremazia soltanto a poche specie immediatamente utili e compromettendo i delicati equilibri che regolano la disponibilità delle risorse naturali. In ragione di quanto appena affermato gli studi inerenti alle reti ecologiche hanno modificato il loro approccio: si è passati attraverso un fenomeno evolutivo dalla tutela diretta delle singole specie a quella della tutela degli habitat necessari alla loro sopravvivenza e quindi a quei processi naturali dai quali dipende la sopravvivenza degli ecosistemi, superando la logica di confinare la conservazione all'interno di determinate aree protette. Gli effetti delle azioni antropiche che danneggiano biodiversità sono molteplici e a più livelli, ma in particolare la combinazione della riduzione e della frammentazione degli habitat naturali costituiscono elementi fondante dell'attuale crisi globale della biodiversità. Il processo di frammentazione del territorio ha portato alla strutturazione di “ecomosaici” a diverso grado di eterogeneità, in cui possono essere distinti:

- una matrice antropica, venutasi a formare per scomparsa ed alterazione di ambienti naturali;
- frammenti di ambiente naturale (patches), distinguibili in base alla loro area, morfologia e qualità ambientale, della distanza fra essi (grado di isolamento), delle relazioni funzionali con la matrice;

- ambienti di margine.

La rottura della continuità determina, dunque, un aumento dell'isolamento degli habitat con conseguente perdita di capacità di sostenere popolazioni vitali di specie e difficoltà di colonizzazione da parte delle stesse di nuovi ambienti spesso troppo distanti. Lo strumento delle reti ecologiche supera, pertanto, i confini delle aree protette ed ha come principale obiettivo quello di ricostruire gli habitat e ridurre la frammentazione territoriale per rinvigorire i processi ecologici di scambio inerenti agli ecosistemi naturali o seminaturali. Il punto di forza delle reti è rappresentato dal fatto che esse divengono lo spazio per la riqualificazione e rivisitazione di territori antropizzati, in un contesto di rilettura dei processi e dei fenomeni maggiormente integrati, volto a promuovere a livello delle amministrazioni locali, in maniera organica, incisiva ed estensiva, quelle buone pratiche di gestione del territorio da anni auspicate a livello normativo ma sinora applicate in maniera discontinua e contraddittoria, con pochi effetti visibili sulla qualità dell'ambiente della vita della popolazione.

Sulla base delle conoscenze acquisite sul territorio della regione Basilicata e dalla predisposizione della cartografia di base rielaborata è stato possibile individuare e descrivere una serie di ambiti ecologicamente omogenei che hanno costituito le unità di indagine. Il territorio è stato suddiviso in 12 sistemi unitari ed affini sotto l'aspetto pedologico (definiti "sistemi di terre"), morfologico e di uso del suolo. La Basilicata è stata inoltre suddivisa in sistemi ambientali riferibili alle categorie di Land cover e che accomunano sotto l'aspetto ecologico le cenosi vegetali riscontrabili sul territorio regionale. Entrambi i sistemi sono il risultato di semplificazioni concettuali deputate allo scopo di consentire un approccio logico più snello alle analisi finalizzate all'individuazione della rete ecologica su scala regionale. Essi consentono inoltre una lettura speditiva degli ambiti ecologico-funzionali sui quali indagare e dei fenomeni di degrado del territorio. L'incrocio tra le due informazioni consente di mettere in evidenza sulla base delle percentuali di superficie occupata, l'abbondanza delle classi di land cover per i diversi ambiti considerati.

L'analisi ecologica è stata condotta applicando indici descrittivi quali l'area totale, l'area delle varie classi di Land Cover, la rispettiva percentuale di paesaggio occupata, la numerosità e densità delle patch, le dimensioni medie e la diversità nelle dimensioni delle patch. All'area di indagine sono stati applicati anche indici specifici per valutare aspetti strutturali e funzionali quali l'eterogeneità e la frammentazione (McArthur and Wilson, 1967; Baudry, 1984; Forman and Godron, 1986; Nilsson and Grelsson, 1995; Farina, 1998). Gli indici di frammentazione calcolati mediante il Patch analyst, sono stati applicati sia a livello di patch (ovvero classe di Land Cover) sia a livello di paesaggio (ovvero sistema di terra). Nel considerare e valutare l'area oggetto di intervento sulla base dell'approccio metodologico fin qui esposto, di seguito si riporta sotto forma di scheda una sintesi delle caratteristiche

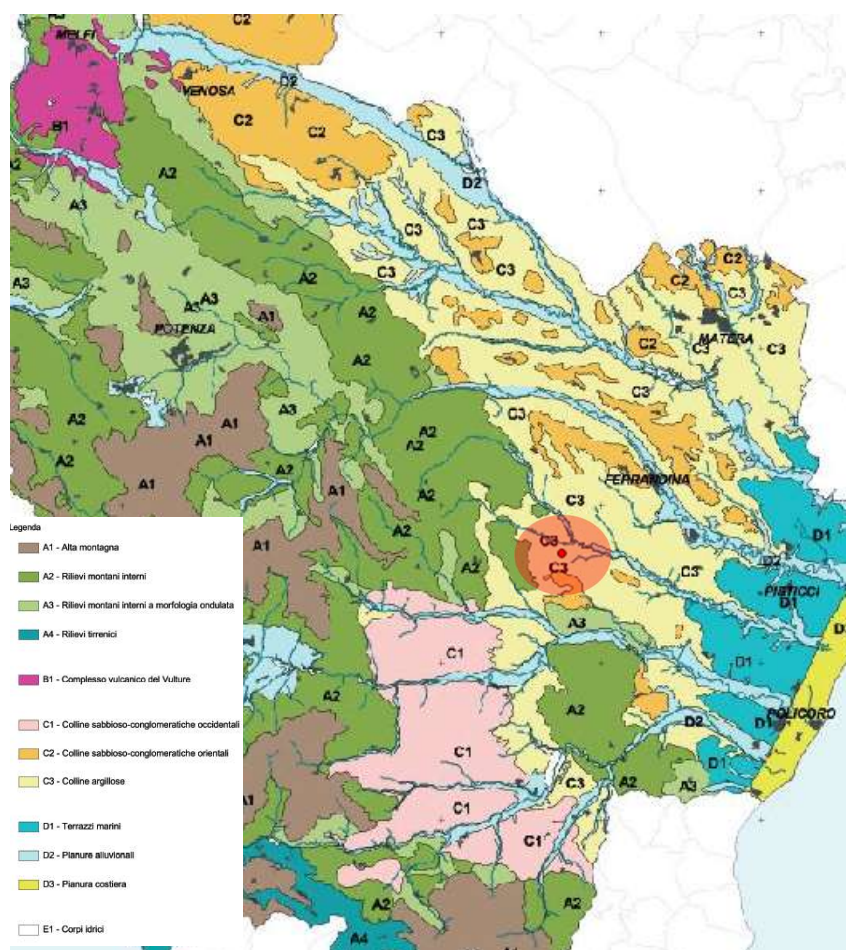
ambientali, degli aspetti di frammentazione, degli aspetti socio-economici relativi al comparto agricolo, delle caratteristiche delle tecniche agricole utilizzate, presente nel sistema territoriale omogeneo individuato, cui appartiene il sito ove verrà realizzato il parco fotovoltaico. Specificatamente la zona del comune di Craco dove verrà realizzato il parco fotovoltaico viene inquadrato come sistema di terre C3 (Colline argillose). Tenendo ben presente l'inquadramento di cui sopra, si riportano una serie di carte realizzate con lo scopo di caratterizzare l'areale di riferimento e, nella fattispecie, contribuire a definire in termini "ambientali" le superfici oggetto di intervento.

9.1 Il sistema di terre delle Colline Argillose (C3)

Il sistema di terre delle Colline Argillose (C3) comprende i rilievi collinari argillosi della fossa bradanica, a granulometria fine, a quote comprese tra 20 e 750 m. I suoli sono a profilo moderatamente differenziato per redistribuzione dei carbonati e brunificazione, e hanno caratteri vertici; sulle superfici più erose sono poco evoluti e associati a calanchi. Sulle superfici sub-pianeggianti sono presenti suoli con profilo differenziato per lisciviazione, redistribuzione dei carbonati e melanizzazione. L'uso del suolo prevalente è a seminativo, subordinatamente a vegetazione naturale erbacea o arbustiva, spesso pascolata. Il sistema comprende anche l'altopiano delle Murge materane, su calcari duri e calcareniti, a quote comprese tra 50 e 550 m. I suoli dei pianori calcarei hanno profilo differenziato per lisciviazione e rubefazione; i suoli su calcareniti presentano redistribuzione dei carbonati e melanizzazione. L'uso prevalente è a vegetazione naturale arbustiva ed erbacea, utilizzata a pascolo. Il territorio delle Colline Argillose è costituito per il 62% da seminativi estensivi, solo una piccola parte presenta mosaici agroforestali, macchia termofila, e praterie termofile. La parte interna si presenta estremamente omogenea, con vaste aree a seminativi e sparse tessere di formazioni termofile totalmente isolate. La parte attigua la piana, presenta invece un mosaico molto più articolato con ampi tratti di macchia e gariga mediterranea, praterie, leccete. Si tratta per lo più di aree marginali frammiste al paesaggio agricolo ma di importante valenza ambientale nella dinamica delle formazioni termofile mediterranee della serie del leccio. Ampie tessere di praterie e prati-pascolo caratterizzano invece il materano e rappresentano un importante serbatoio di biodiversità sia in termini di specie erbacee che di fauna. La geometria del paesaggio è caratterizzata da ampie tessere di paesaggi agricoli nella parte interna e da importanti estensioni di formazioni termofile nella parte a confine con la piana.

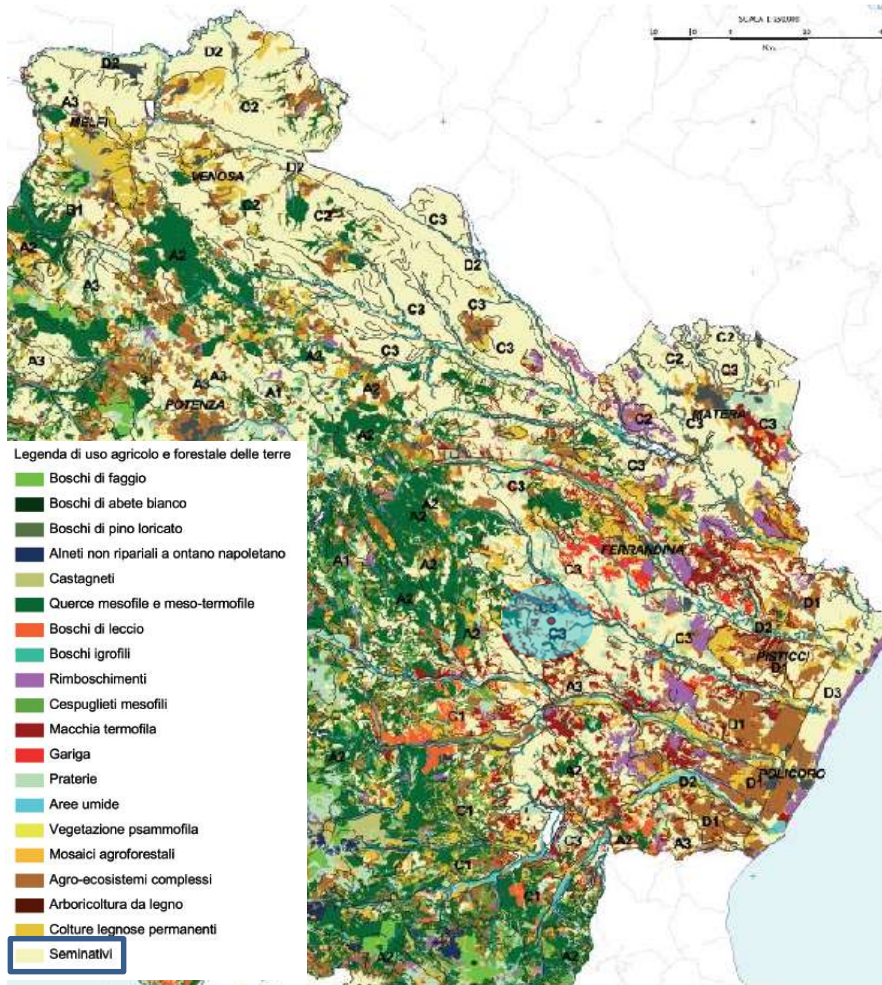
L'azienda agricola di riferimento del sistema di terra Colline Argillose ricade in un territorio caratterizzato da una piovosità media compresa tra i 280 e i 650 mm, l'indice di aridità è compreso tra 100 e 125, il tasso di erosività della pioggia è pari a 60-67.5 mm/ora. Per quanto riguarda le caratteristiche

geomorfologiche del territorio, la pendenza è compresa tra il 6% e il 18%, la profondità del suolo è superiore ai 60 cm; i suoli sono tipici dei rilievi collinari argillosi, a granulometria fine, argillosa e limosa. Tale area è caratterizzata dall'alternanza di aree agricole e aree a copertura vegetale naturale (superiore al 40%), controllata essenzialmente da fattori morfologici. La tecnica agricola, riferita alla coltura cerealicola, consta di una lavorazione molto profonda, superiore ai 40 cm, in estate e secondo le linee di massima pendenza. Seguono due ripassi, uno a fine estate e a 30 cm di profondità, con l'aratro a disco, l'altro prima della semina a meno di 20 cm di profondità, eseguito con il frangizolle. Sono assenti sia la concimazione sia il diserbo. In azienda si effettua una rotazione annuale cereali-maggese; il maggese è nudo, ossia si esegue un'unica lavorazione per interrare le infestanti. Come intervento di sistemazione idraulico-agraria, ogni anno vengono creati dei fossi acquai temporanei per lo scolo delle acque superficiali.

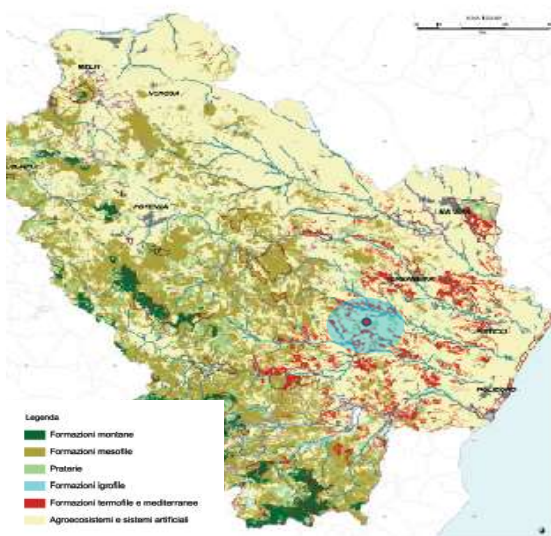


47 - Carta dei Sistemi di Terre – Colline Argillose C3 in riferimento alle zone di progetto

Sulla base della carta di uso agricolo e forestale della Regione Basilicata, in relazione alle superfici di progetto, si fa presente che le suddette aree rientrano tra quelle a “seminativo”.

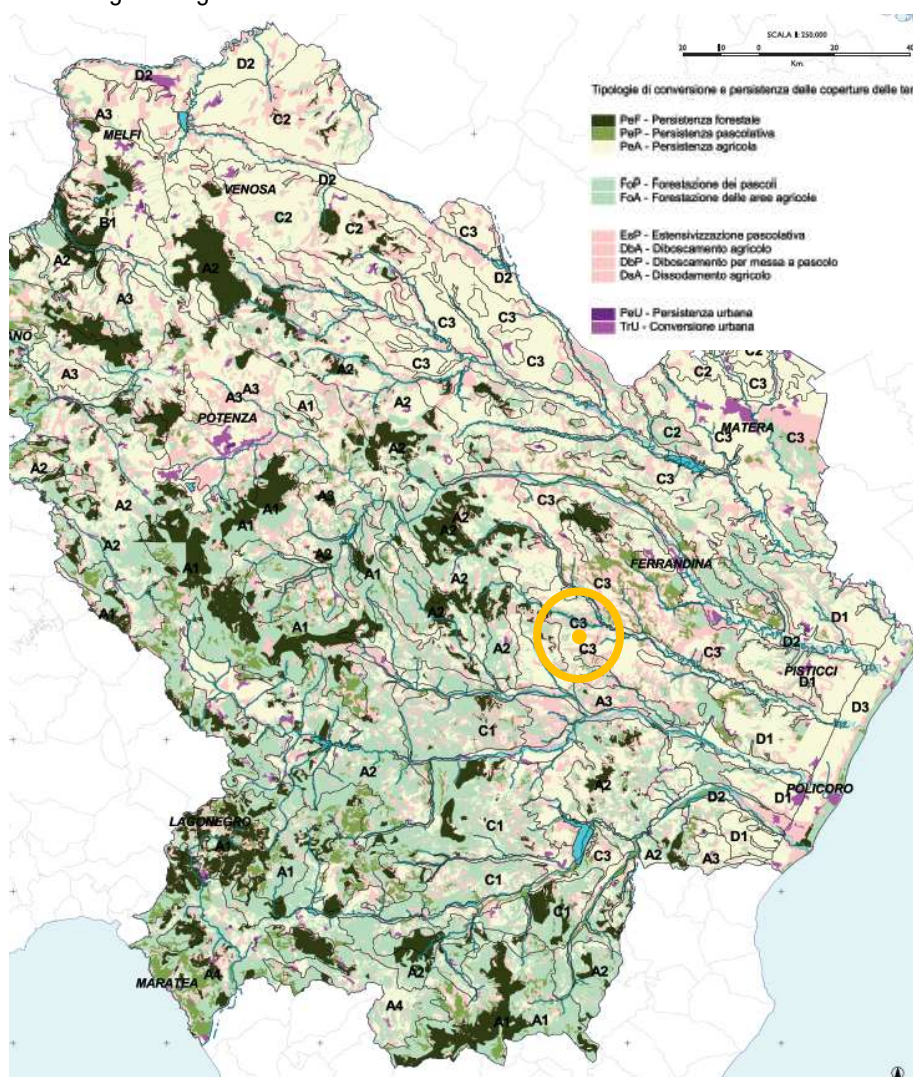


48 - Carta di uso agricolo e forestale di terre rispetto alle aree di progetto



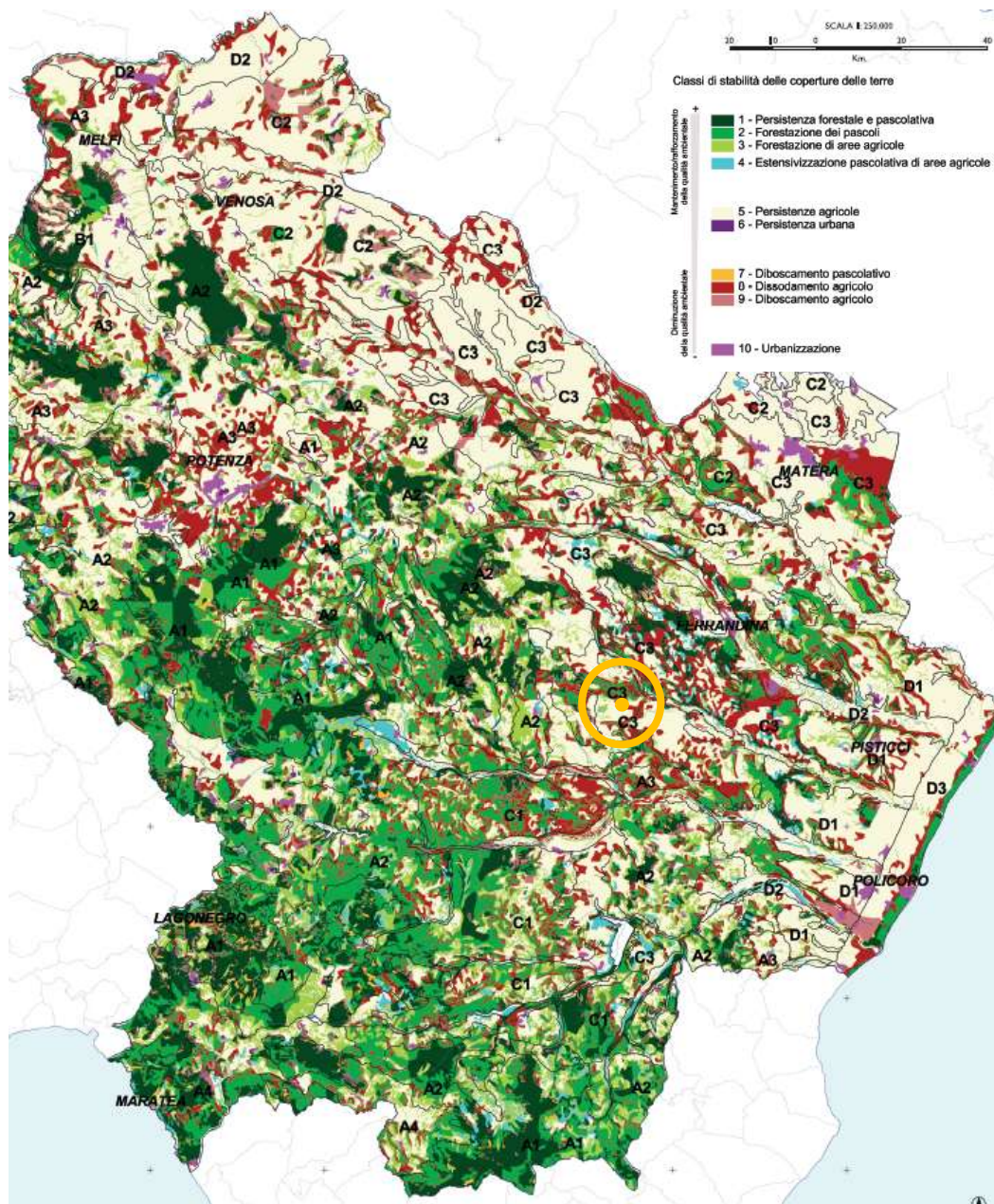
49 - Carta dei sistemi ambientali

In relazione alla carta dei sistemi ambientali, le aree su cui verrà realizzato il futuro impianto agrivoltaico rientrano nella categoria “agroecosistemi e sistemi artificiali”.

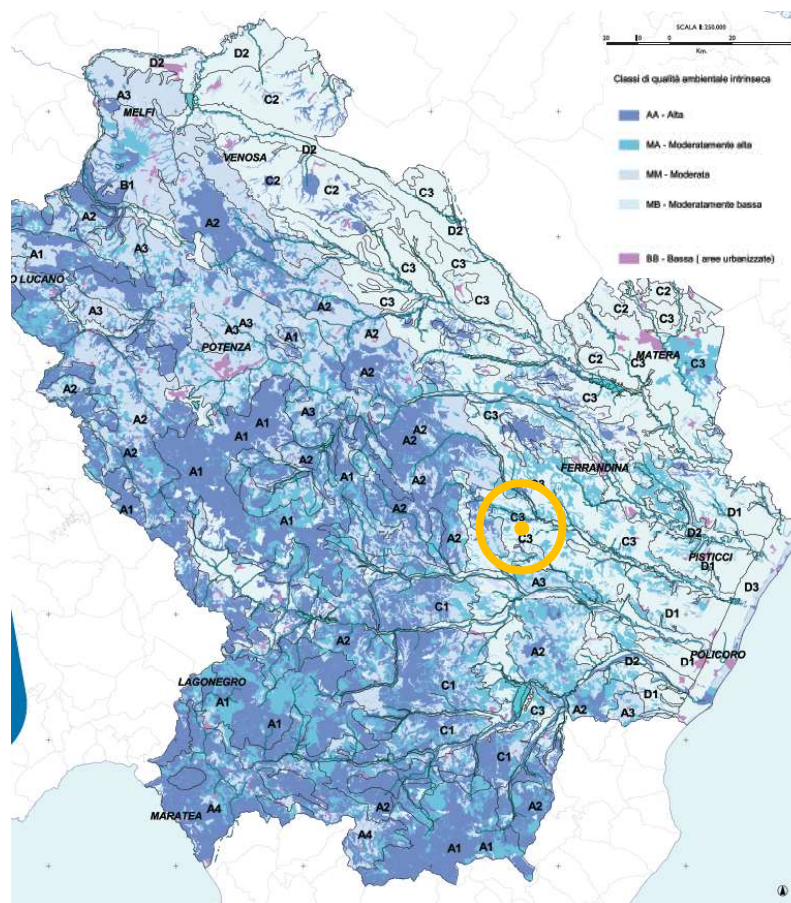


50 - Carta delle dinamiche e delle coperture delle terre: 1960/2000

In merito alla “Carta delle dinamiche e delle coperture delle terre: 1960/2000” e alla “Carta della stabilità delle coperture delle terre”, le aree di progetto rientrano nella tipologia *PeA – Persistenza agricola*. Per ciò che riguarda la “carta della qualità ambientale intrinseca”, le superfici in questione vengono equiparate ad aree con classe moderatamente bassa. Di seguito si riportano le relative cartografie con l’indicazione delle zone di progetto.



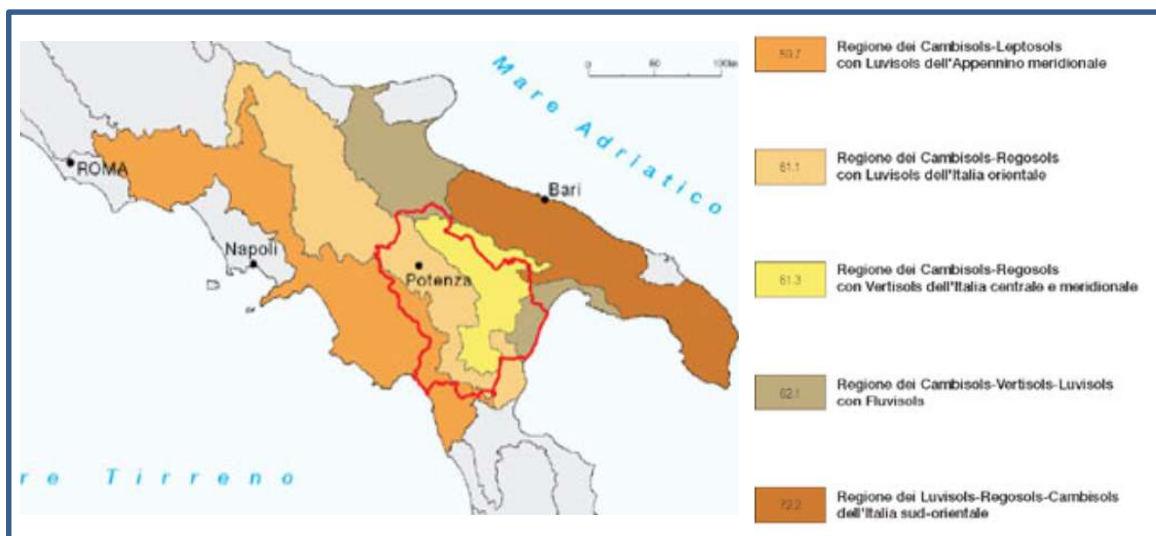
51 - Carta della stabilità delle coperture delle terre



52 - Carta della qualità ambientale intrinseca

10. Il sistema pedologico delle aree di progetto

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



53– pedologia dei suoli Regione Basilicata

Il sistema informativo pedologico regionale prevede la definizione di diversi livelli informativi, corrispondenti a diverse scale cartografiche e a diversi livelli di utilizzazione dei dati, e che ne consentono un inserimento nelle banche dati di livello sovra-regionale, nazionale ed europeo. I livelli attualmente attivi sono tre, corrispondenti a scale di rappresentazione rispettivamente 1:5.000.000 (regioni pedologiche), 1:1.000.000 (province pedologiche) e 1:250.000 (sottosistemi pedologici). I primi due livelli hanno scarsa applicazione a livello regionale, mentre sono utili per correlazioni e scambi di informazioni sui suoli ai livelli rispettivamente europeo e nazionale. Il livello alla scala 1:250.000, che è quello di riferimento, ha tra l'altro generato, con procedimento ascendente, la versione definitiva dei due livelli precedenti. Esso costituisce una prima banca dati sui suoli della regione, utilizzabile per la pianificazione territoriale regionale. Per il territorio europeo è stata elaborata una carta delle Soil Regions (regioni pedologiche) che ha come scala di riferimento 1:5.000.000 (Commissione Europea, 1998). Successivamente, questo documento è stato rielaborato per l'Italia, e ne è stata proposta una nuova versione (ISSDS 2001).

Secondo la carta proposta a livello nazionale, in Basilicata sono presenti cinque regioni pedologiche, che corrispondono ai principali ambienti litomorfologici del territorio regionale. Queste individuano i grandi ambiti territoriali della regione che presentano differenze ben identificabili.

Le aree in esame appartengono alla provincia pedologica 12 – Suoli delle colline argillose:



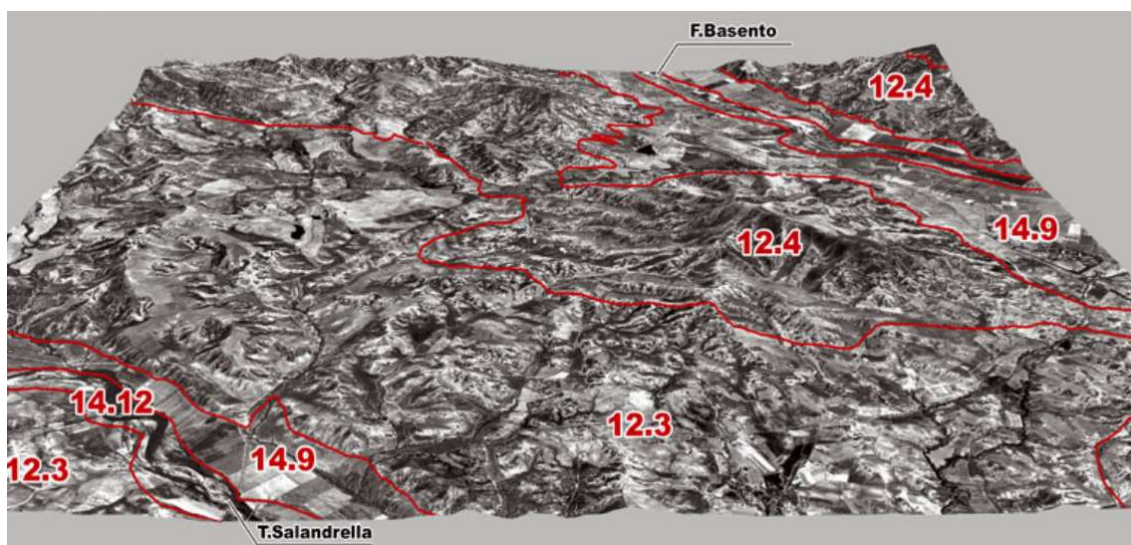
54– provincia pedologica delle colline argillose

In questa provincia pedologica, che appartiene alla fossa bradanica e al bacino di S. Arcangelo, le antiche superfici sono rare, a causa delle caratteristiche dei substrati argillosi, instabili dal punto di vista geomorfologico. Le aree più stabili, subpianeggianti, in genere in posizione sommitale, sono talora caratterizzate da sottili coperture di materiale alluvionale argilloso-limoso con percentuali variabili di sabbia. Tali superfici si sono conservate in particolare nella porzione settentrionale della provincia pedologica, mentre sono estremamente ridotte nelle porzioni centrali e meridionali. Su queste morfologie si sono sviluppati i suoli più evoluti, che presentano una ridistribuzione dei carbonati con formazione di orizzonti di accumulo secondario (orizzonti calcici), e una lisciviazione dell'argilla che ha portato alla formazione di orizzonti di accumulo (orizzonti argillici) moderatamente spessi. In questi suoli l'ossidazione dei minerali del ferro ha condotto alla brunificazione. Favorita dalla scarsa presenza di fenomeni erosivi, si assiste in questi suoli alla melanizzazione degli orizzonti superficiali, con formazione dell'epipedon mollico, di colore scuro e ricco in sostanza organica. Molto più diffusi sono i suoli a profilo moderatamente evoluto. A partire dal substrato argilloso, la pedogenesi porta dapprima all'allontanamento dei Sali liberi, più solubili, e successivamente alla ridistribuzione dei carbonati. Questa è avvenuta, in questi suoli, con intensità diversa in relazione alla stabilità delle superfici: in quelle più stabili la decarbonatazione degli orizzonti superficiali è significativa, e si assiste alla formazione di orizzonti di accumulo dei carbonati secondari (orizzonti calcici), in genere non molto profondi. In molti

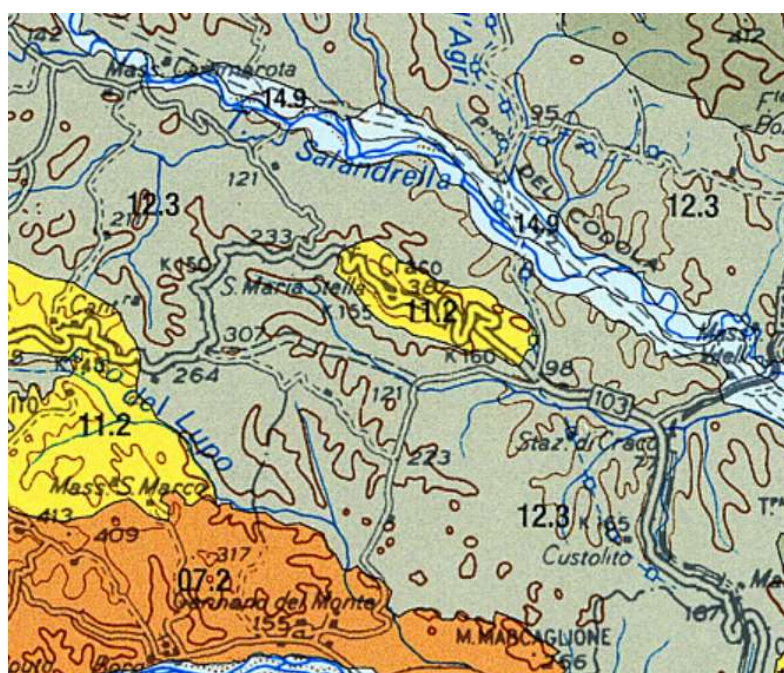
suoli questo processo è avvenuto in misura più limitata. Il processo pedogenetico che caratterizza la maggior parte dei suoli della provincia è la vertisolizzazione. Il nome di questo processo deriva dal latino *vertere* (girare, rivoltare): questi suoli infatti hanno un profilo relativamente omogeneo dalla superficie fino a una profondità di 60-80 cm, come se fossero stati arati. L'omogeneità è evidente sia nel colore che in altri caratteri, come ad esempio la tessitura e il contenuto in sostanza organica. Questo fenomeno è dovuto alla tessitura argillosa, alla presenza di argille a reticolo espandibile, e a un clima a forti contrasti stagionali. Nei periodi secchi la contrazione delle argille provoca l'apertura di profonde fessurazioni, le quali si richiudono nei periodi umidi, con il rigonfiamento delle argille. La chiusura delle fessure provoca forti pressioni all'interno degli orizzonti interessati, a causa del materiale caduto dalla superficie in profondità nel periodo in cui le fessure erano aperte. Tali pressioni sono testimoniate da figure pedogenetiche caratteristiche, le facce di pressione e scivolamento, presenti tipicamente negli orizzonti sub-superficiali di questi suoli. I suoli che presentano questi fenomeni sono denominati vertisuoli. I vertisuoli di questi ambienti sono profondamente fessurati nel periodo estivo. Normalmente, le fessure sono già visibili a partire dal mese di aprile, e si richiudono solamente nei mesi di ottobre o novembre, per effetto delle piogge autunnali. Il fatto che la fessurazione di questi suoli si prolunghi per oltre sei mesi è un carattere che evidenzia un pedoclima prossimo all'aridità. I versanti argillosi sono talvolta "interrotti" da aree pianeggianti, costituite da lembi di terrazzi alluvionali. Si tratta di aree residuali di superfici che nel passato probabilmente erano molto più ampie, e che sono state in gran parte smantellate. Per effetto dell'intensa erosione, molti versanti sono caratterizzati da suoli poco evoluti, a profilo indifferenziato, accanto ad aree calanchive, che si presentano denudate, con il substrato affiorante. La presenza dei calanchi, vere e proprie badlands, su ampie aree, fa sì che è essenzialmente al territorio di questa provincia pedologica che si associa la percezione del rischio di desertificazione per il territorio lucano. L'erosione non si limita alle aree a calanco, ma è presente anche sui versanti meno pendenti, coltivati a seminativo. Questa coltura, infatti, soprattutto se condotta su superfici a pendenze elevate, scopre il suolo nel periodo invernale, quando le precipitazioni sono concentrate, e lo rende più esposto agli agenti erosivi. Per ovviare a questi inconvenienti, molte sono le azioni che si possono intraprendere, oltre naturalmente a evitare la coltivazione a seminativo dei versanti più ripidi. Ad esempio, è necessario evitare le arature a rittochino, effettuare sistemazioni dei terreni che interrompano i pendii troppo lunghi, e che realizzino una efficiente regimazione delle acque di scorrimento superficiale.

Questa provincia pedologica è caratterizzata dall'alternanza di aree agricole e aree a copertura vegetale naturale, controllata essenzialmente da fattori morfologici. I versanti e le dorsali sub-pianeggianti o moderatamente acclivi sono coltivati. La notevole omogeneità dei suoli, e le loro caratteristiche,

determinate in primo luogo dalla tessitura eccessivamente fine, restringono la scelta delle colture. I seminativi, tipicamente a ciclo autunno-vernino, dominano l'agricoltura di queste aree: si riscontrano coltivazioni di grano duro, avena, orzo, foraggere annuali. L'olivo è poco diffuso; insieme alle colture ortive, è presente solo nelle aree attrezzate per l'irrigazione, che comunque sono estremamente limitate rispetto all'intero comprensorio. In gran parte del territorio la coltivazione dei cereali assume i caratteri di una vera e propria monocultura, e spesso non vengono attuati piani di rotazione, che prevedono l'alternarsi di colture cerealicole con colture miglioratrici, quali le leguminose e le foraggere poliennali. È frequente anche la messa a coltura di versanti a pendenze elevate, talora anche di aree calanchive. Oltre a risultati scarsi in termini produttivi, queste pratiche sono negative dal punto di vista ambientale, perché provocano un aumento dell'erosione. I versanti più ripidi sono caratterizzati da un uso silvo-pastorale, con la presenza di formazioni boschive di latifoglie, intervallate da aree ricoperte da vegetazione erbacea e arbustiva, in corrispondenza dei versanti a maggior pendenza e sui quali sono evidenti i fenomeni di dissesti: frane, smottamenti, calanchi, erosioni di sponda per scalzamento al piede. Molte delle superfici boschive originarie di latifoglie risultano degradate a macchia mediterranea, ciò in seguito alle attività agricole e zootecniche o a causa dei numerosi incendi che si verificano nella stagione più calda. La pressione zootecnica, in prevalenza a ovini, è concentrata nella stagione primaverile, e risulta spesso eccessivamente intensa, contribuendo all'aumento dell'erosione. La vegetazione naturale, che può essere inquadrata nell'associazione *Oleo-Ceratonion*, è costituita da boschi di querce caducifoglie, pascoli e incolti a prevalenza di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea. Nelle diffuse aree a forte erosione la vegetazione si dirada notevolmente, fino a scomparire quasi del tutto nei calanchi più attivi. Su queste superfici si rinviene una vegetazione a tratti ad habitus cespuglioso rappresentata da lentisco (*Pistacia lentiscus*), mentre lo stato finale della degradazione per erosione ha come indicatori il *Lygeum spartium* associato all'*Atriplex halimus* (Kaiser, 1964). Sui calanchi con esposizioni fresche del medio Basento e del Sinni è diffusa un'associazione presente solo in Basilicata, l'*Hordeo secalini-polygonetum tenoreani*, caratterizzata dalla presenza di *Polygonum tenoranum* (Fascetti, 1996). Infine, sono da segnalare i rilevanti interventi di rimboschimenti di conifere realizzati nel tentativo di contrastare l'erosione, che occupano superfici significative.



55 – carta pedologica in una porzione della fossa bradanica tra il fiume Basento e il torrente Salandrella, tra Ferrandina, Craco e Pisticci



56 – carta pedologica in riferimento alle aree del Comune di Craco

I suoli che caratterizzano le aree di progetto, in agro di Craco, appartengono all'unità 12.3. I suoli in esame sono terreni delle aree a morfologia complessa, caratterizzate dall'alternanza, spesso secondo una successione a cuestas, di versanti da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, e di versanti da acclivi a scoscesi, caratterizzati dalla notevole diffusione di calanchi. I materiali di partenza sono depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici (Argille marnose grigioazzurre);

su superfici limitate possono essere presenti depositi alluvionali sabbioso-limosi. Le quote sono comprese tra 20 e 750 m s.l.m. L'unità è costituita da 9 delineazioni, e ha una superficie complessiva di 51.590 ha. L'uso del suolo è caratterizzato dall'alternanza di aree agricole, in prevalenza seminativi, e di vegetazione naturale per lo più arbustiva ed erbacea. Nelle aree a calanchi, in gran parte denudate, affiora direttamente il substrato. Sui versanti sub-pianeggianti o moderatamente acclivi, o comunque meno erosi, si sono formati suoli con pronunciati caratteri vertici. Di questi, i più diffusi sono i suoli *Elemosina*, che hanno profilo moderatamente differenziato per iniziale redistribuzione dei carbonati e brunificazione; sulle superfici più stabili si sono formati i suoli *Scelzi*, che presentano una più marcata redistribuzione dei carbonati, con formazione di un orizzonte calcico poco profondo. Suoli con orizzonte calcico, ma privi di caratteri vertici, sono i suoli *La Piana*, che caratterizzano aree pianeggianti, in posizione sommitale e di estensione limitata, con depositi di origine alluvionale. Altri suoli moderatamente evoluti e privi di caratteri vertici sono i suoli *Panzaniella*, presenti su versanti caratterizzati da materiali di partenza più sabbiosi, per variazioni all'interno del substrato o per apporti colluviali. Anche questi suoli sono poco diffusi. Nelle aree più erose, in genere in corrispondenza dei versanti più ripidi e a calanchi, sono presenti suoli poco evoluti, con profilo scarsamente differenziato (suoli *Murgine*). Questi suoli sono molto diffusi, e sono in genere associati ad aree denudate, dove affiora direttamente il substrato.

Suoli prevalenti

Suoli Elemosina (ELE1)

Sono suoli con marcati caratteri vertici, tanto che nella maggior parte degli anni le fessurazioni rimangono aperte per oltre 6 mesi. Si tratta di suoli molto profondi, franco limoso argillosi o argilloso limosi, privi di scheletro. Moderatamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, hanno reazione alcalina in tutti gli orizzonti; in orizzonti profondi, prossimi al substrato, può essere presente un eccesso di sodio nel complesso di scambio. Il loro drenaggio è buono nei periodi secchi e mediocre nei periodi umidi, la permeabilità bassa.

Classificazione Soil Taxonomy: Aridic Haploxererts fine, mixed, active, thermic.

Classificazione WRB: Hyposodic Vertisols

Suoli Murgine (MUR1)

Suoli poco evoluti, sottili o moderatamente profondi per la presenza del substrato compatto. Sono molto calcarei, hanno tessitura argillosa e sono privi di scheletro. Hanno reazione alcalina o molto alcalina. Il loro drenaggio è buono, per effetto di un favorevole drenaggio esterno, la permeabilità bassa.

Classificazione Soil Taxonomy: Typic Xerorthents fine, mixed, calcareous, active, thermic.

Classificazione WRB: Calcaric Regosols.

Suoli Scelzi (SCE1)

Suoli con marcati caratteri vertici, con fessure che nella maggior parte degli anni sono aperte per più di 6 mesi, molto profondi, con orizzonte calcico superficiale. Argillosi e privi di scheletro, sono molto calcarei e a reazione alcalina in superficie, molto alcalina in profondità. Hanno permeabilità molto bassa; il loro drenaggio è mediocre, talora lento nei periodi umidi, buono nei periodi secchi.

Classificazione Soil Taxonomy: Aridic Calcixererts fine, mixed, active, thermic.

Classificazione WRB: Calcic Vertisols.

Suoli subordinati

Suoli La Piana (LPI1)

Suoli moderatamente evoluti, sono caratterizzati da orizzonti calcici presenti entro il metro di profondità e hanno talora orizzonti sepolti. Molto profondi, franco argillosi, con scheletro assente, talora comune, sono scarsamente calcarei in superficie e molto calcarei in profondità. Hanno reazione subalcalina nell'epipedon, alcalina negli altri orizzonti. Sono ben drenati, e a permeabilità moderatamente bassa.

Classificazione Soil Taxonomy: Typic Calcixerepts fine loamy, mixed, active, thermic.

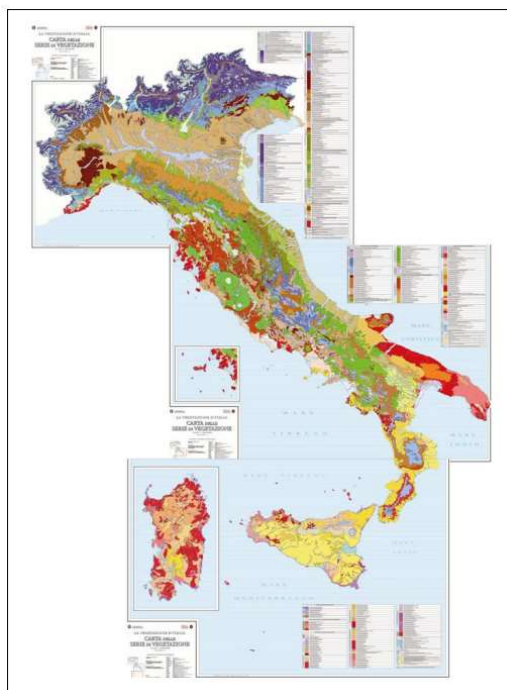
Classificazione WRB: Haplic Calcisols.



57 -Esempio di profilo di suolo unita 12.3

11. Analisi floristico-vegetazionale

A livello forestale, il territorio è caratterizzato prevalentemente da boschi di cerro (*Quercus cerris* L.) e di farnetto (*Quercus frainetto* T.) nelle aree ad altimetria medio alta (Stigliano - San Mauro Forte – Ferrandina – Montescaglioso), mentre nelle aree altimetricamente più basse è caratterizzato dalla vegetazione tipica della macchia mediterranea. Infine, lungo la costa troviamo la presenza di pino domestico e d'Aleppo, tipici delle pinete costiere mediterranee. I querceti risultano essere la formazione forestale maggiormente diffusa nel territorio di Stigliano e Ferrandina che si arricchisce della presenza del carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), del tiglio (*Tilia cordata* Miller), dell'acero del Lobel (*Acer lobelii* Ten.) e del ciavardello (*Sorbus torminalis* L.); nello strato arbustivo troviamo il bianco spino comune (*Crataegus monogyna* Jacq.), la rosa canina (*Rosa canina* L.) e il Rubus (*Rubus* spp.) e nello strato erbaceo l'elleboro puzzolente (*Helleborus foetidus* L.), il pigamo colombino (*Thalictrum aquilegifolium* L.) e la dafne laurella (*Daphne laureola* L.). La caratterizzazione invece del resto del territorio è tipica della macchia mediterranea con presenza di essenze tipiche come il lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), l'alaterno (*Rhamnus alaternus* L.), la fillirea (*Phillyrea angustifolia* L.) e come specie quercina il leccio (*Quercus ilex*) nelle insenature più profonde delle gravine. Lungo i corsi d'acqua si rinviene il tamericio (*Tamarix tamarix* L.), il pioppo bianco (*Populus alba*) e il salice bianco (*Salix alba*). Nella parte calanchiva troviamo la presenza di boschi di origine artificiale, come le pinete e gli eucalipteti impiantati tra gli anni 50 e 70 per combattere l'erosione delle argille.



59 -carta della serie di vegetazione d'Italia – Blasi 2010

La Carta delle serie della vegetazione della Basilicata, facente parte di uno studio più ampio, comprendente la carta delle serie della vegetazione di tutte le Regioni italiane, è stata redatta da Di Pietro et al. (Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010). Tale Carta riporta in diverso colore e contrassegnati da un numero convenzionale, gli ambiti territoriali (unità ambientali) caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una stessa tipologia di serie di vegetazione naturale potenziale definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche in totale assenza di disturbo di tipo antropico (Tuxen, 1956), quindi anche la vegetazione che spontaneamente verrebbe a ricostituirsi in una data area a partire dalle condizioni ambientali attuali e di flora. In sintesi, mentre la cartografia evidenzia i vari tipi di vegetazione potenziale, una monografia allegata riporta all'interno di ogni serie la descrizione della vegetazione reale con i singoli stadi di ciascuna serie, laddove gli insediamenti antropici e le colture agricole ancora lo consentono. Rispetto alla carta della serie di vegetazione, le aree oggetto di intervento rientrano nel "Geosigmeto ionico mesomediterraneo secco-subumido delle aree soggette ad erosione calanchiva (Camphorosmo monspeliaceae-Lygetum sparti, Camphorosmo monspeliaceae - Atriplicetum halimi, Cardopato corymbosi- Lygetum sparti, Arundinetum plinianaee".

Il particolare ambiente dei calanchi, caratterizzato da lunghi periodi di siccità, ripidi versanti franosi, terreno con alte concentrazioni di argilla e di sali, ha selezionato una vegetazione tipica che si è adattata alle difficili condizioni climatiche e pedologiche. La flora, quindi, è più ricca e complessa di quanto non sia comunemente ritenuto e comprende autentiche rarità botaniche. Diffuso è lo Sparto steppico (*Lygeum spartum*), una graminacea perenne e cespugliosa con un apparato radicale particolarmente robusto che le consente di colonizzare persino i pendii e le creste più impervie dei calanchi. La Canforata di Montpellier (*Camphorosma monspeliaca*), piccolo cespuglio pubescente e prostrato, è una rara amarantacea classificata come specie protetta rarissima che, invece, è facilmente osservabile nell'area dei calanchi di Montalbano. Sempre alla famiglia delle amarantacee appartiene la Sueda (*Suaeda fruticosa*), più frequente dove il contenuto salino del terreno è maggiore. Un'altra amarantacea arbustiva caratteristica dei calanchi è l'Atriplice (*Atriplex halimus*), chiamata in dialetto montalbanese "satusc'n". L'atriplice resiste bene ai terreni salini e salmastri anche perché deposita i sali in eccesso sulle sue foglie che, pertanto, sono salate. Per questa caratteristica le foglie e le infiorescenze venivano raccolte ed utilizzate per "insaporire" i pastoni destinati ai maiali che ne sono ghiotti. La Sulla (*Hedisarum coronarium*), una leguminosa buona per il pascolo, a primavera regala belle fioriture rosso sanguigno. Meno estese ma altrettanto belle sono le fioriture violacee del Pisello odoroso (*Pisum latius*) che spesso si accompagna alla sulla. Dove il terreno è meno degradato, gli incendi ed il pascolo eccessivo non sono riusciti a cancellare la presenza del Lentisco (*Pistacia lentiscus*) e di altre specie tipiche della

“macchia mediterranea”, come l’Olivastro (*Olea europea*), la Fillirea (*Phillyrea* sp.) e l’aromatico Mirto (*Myrtus communis*); tra le “macchie” di lentisco vegeta l’Asparagina (*Asparagus acutifolius*). Piuttosto diffusi sono il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), il Cisto (*Cistus* spp.), la Lentaggine (*Viburnum tinus*), la Maggiorana (*Origanum majorana*), l’Origano (*Origanum vulgare*), il Pulegio (*Pulegium* sp.), il Timo (*Timus vulgaris*) ed altre specie aromatiche. Diverse sono le specie di Cardi che popolano i versanti più assolati: dal Carciofo selvatico (*Cynara carduncellus*) al Cardo mariano (*Silybum marianum*), dal Cardo asinino (*Onopordum illyricum*) al Cardone (*Cirsium vulgare*), a varie specie di *Dipsacum* e *Cirsium*, ecc. Anche la famiglia delle liliacee è ben rappresentata ed i caratteristici scapi fiorali essiccati spiccano ai lati dei tornanti del turnichetto, la vecchia strada rotabile che collega Montalbano alla Val d’Agri. Una specie cespugliosa facile da osservare nei versanti esposti a nord è la gialla Ginestra odorosa (*Spartium junceum*) dalla lunga fioritura primaverile. Sui versanti più assolati vegeta la Ginestra spinosa (*Calycotome spinosa*), arbusto con robuste spine e bei fiori gialli. Lungo i fossi delle zone più basse, dove il terreno è meno argilloso, vegetano i Tamarici (*Tamarix* sp.) che ricordano le gimnosperme per le loro foglie piccolissime ridotte quasi a squame. Numerose sono pure le orchidee spontanee che fioriscono nella riserva, come le abbondanti *Orchis italica*, *O. anthropophora*, *Ophrys luteae* le più rare *Ophrys bombyliflora*, *O. bertolonii* e *O. tarentina*. Due piante “alloctone” (cioè importate) meritano di essere ricordate perché, pur essendo state introdotte dall’uomo in tempi relativamente recenti, si sono perfettamente “naturalizzate”, tanto da diventare parte integrante del paesaggio: si tratta del Fico d’india (*Opuntia ficus-indica*) e dell’Agave (*Agave americana*) entrambe specie originarie dell’America centrale introdotte in Europa dagli spagnoli. Tra gli anni cinquanta e gli anni settanta, per contrastare il dissesto idrogeologico delle aree calanchive lucane sono state eseguite, a più riprese, opere di regimentazione delle acque e di rimboschimento con specie arboree colonizzatrici molto rustiche ma tutte alloctone (prevalentemente Pino d’Aleppo, *Pinus halepensis*, varie specie di Cipressi e di *Eucalyptus*). Nei versanti a sud e sud-est della collina del paese, che si affacciano direttamente sulla valle dell’Agri e compresi “tra appiètt u mulin e appiètt u castiedd”, sono ancora osservabili i gradoni realizzati dalla forestale per il rimboschimento di cui restano però pochi alberi o macchie residue di pino d’Aleppo che sono sopravvissuti alle difficili condizioni ambientali e, soprattutto, ad incendi ripetuti. Migliore è la situazione dei versanti che dalla contrada di Ventomare vanno verso la Petrolla e delle pendici di Cozzo Jazzitelli dove, fortunatamente, non si sono verificati seri incendi da molti anni e le piante hanno potuto svilupparsi costituendo dei gradevoli boschetti di pini, cipressi.

12. L'Agrivoltaico: esperienze e prospettive future

In questo quadro globale, dove l'esigenza di produrre energia da "fonti pulite" deve assolutamente confrontarsi con la salvaguardia e il rispetto dell'ambiente nella sua componente "suolo", potrebbe inserirsi la proposta di una virtuosa integrazione fra impiego agricolo ed utilizzo fotovoltaico del suolo, ovvero un connubio (ibridazione) fra due utilizzi produttivi del suolo finora alternativi e ritenuti da molti inconciliabili.

Una vasta letteratura tecnico-scientifica inerente alla tecnologia "agrivoltaica" consente oggi di avanzare un'ipotesi d'integrazione sinergica fra esercizio agricolo e generazione elettrica da pannelli fotovoltaici. Questa soluzione consentirebbe di conseguire dei vantaggi che sono superiori alla semplice somma dei vantaggi ascrivibili alle due utilizzazioni del suolo singolarmente considerate. L'agrivoltaico ha infatti diversi pregi:

i pannelli a terra creano un ambiente sufficientemente protetto per tutelare la biodiversità; se installati in modo rialzato, senza cementificazione, permettono l'uso del terreno per condurre pratiche di allevamento e coltivazione.

Soprattutto, negli ambienti o nelle stagioni sub-aride, la presenza dei pannelli ad un'altezza che non ostacoli la movimentazione dei mezzi meccanici ed il loro effetto di parziale ombreggiamento del suolo, determinano una significativa contrazione dei flussi traspirativi a carico delle colture agrarie, una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, un accrescimento vegetale meno condizionato dalla carenza idrica, un bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione e, perciò stesso, un più efficiente funzionamento dei pannelli fotovoltaici. In base alle esigenze delle colture da coltivare sarà necessario valutare le condizioni microclimatiche create dalla presenza dei pannelli. Le possibilità di effettuare coltivazioni, nella fattispecie, sono sostanzialmente legate ad aspetti di natura logistica (per esempio la predisposizione dei pannelli ad altezze e larghezze adeguate al passaggio delle macchine operatrici) e a fattori inerenti all'ottimizzazione delle colture in termini di produzione e raccolta del prodotto fresco.

In termini di PAR (radiazione utile alla fotosintesi), per qualsiasi coltura noi consideriamo siamo di fronte, in linea del tutto generale, ad una minor quantità di radiazione luminosa disponibile dovuta all'ombreggiamento dei pannelli solari. In ambienti con forte disponibilità di radiazione luminosa un certo ombreggiamento potrebbe favorire la crescita di numerose piante, alcune delle quali riescono a sfruttare solo una parte dell'energia radiante. Anche l'evapotraspirazione viene modificata e questo accade soprattutto negli ambienti più caldi. Con una minor radiazione luminosa disponibile le piante riducono la loro evapotraspirazione e ciò si traduce, dal punto di vista pratico, nella possibilità di coltivare consumando meno acqua. Rispetto a condizioni di pieno campo in ambienti più caldi è stata

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

Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semiaride, esistono strategie che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo allo stesso tempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

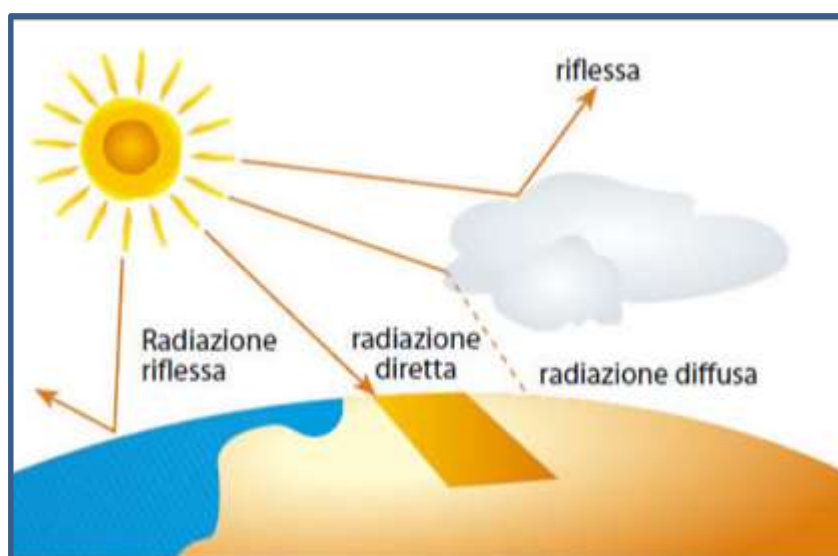
L'idea, pertanto, sarà quella di garantire il rispetto del contesto paesaggistico-ambientale e la possibilità di continuare a svolgere attività agricole proprie dell'area con la convinzione che la presenza di un impianto solare su un terreno agricolo non significa per forza riduzione dell'attività agraria.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

Anche in un'ottica di medio-lungo periodo, il sistema non solo non determina peggioramenti della potenzialità produttiva dopo l'eventuale dismissione dell'impianto, ma, anzi, può portare ad un

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

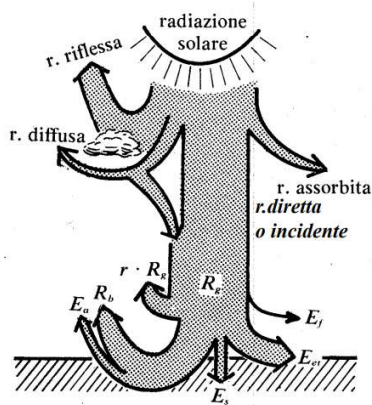
13. Agrometeorologia e la radiazione solare

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



Bilancio radiativo:

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



*R.g. = radiazione globale
R.g. = r. diretta + r. diffusa*

*R.n. = radiazione netta
R.n. = R.g. (1-α) + Rc ↓ - Rc ↑*

*α = coefficiente di riflessione
Rc = r. a corta lung. d'onda
Per colture agrarie α = 0.23*

R.n. = ±Ea ± Es ± Eet ± Ef

Ea = energia per riscaldare l'aria

Es = energia per riscaldare il suolo

Eet = energia per l'evapotraspirazione

Ef = energia per la fotosintesi

BILANCIO RADIATIVO

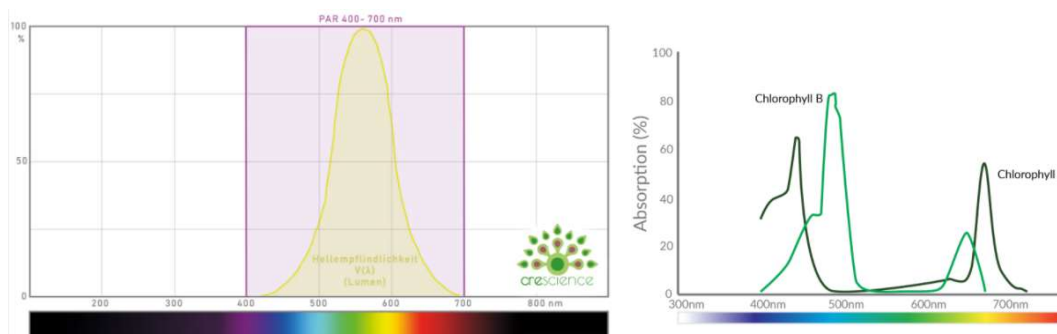
• La radiazione netta (Rn) che costituisce l'effettivo apporto energetico al suolo, è dato da:

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

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

60 – il bilancio radiativo

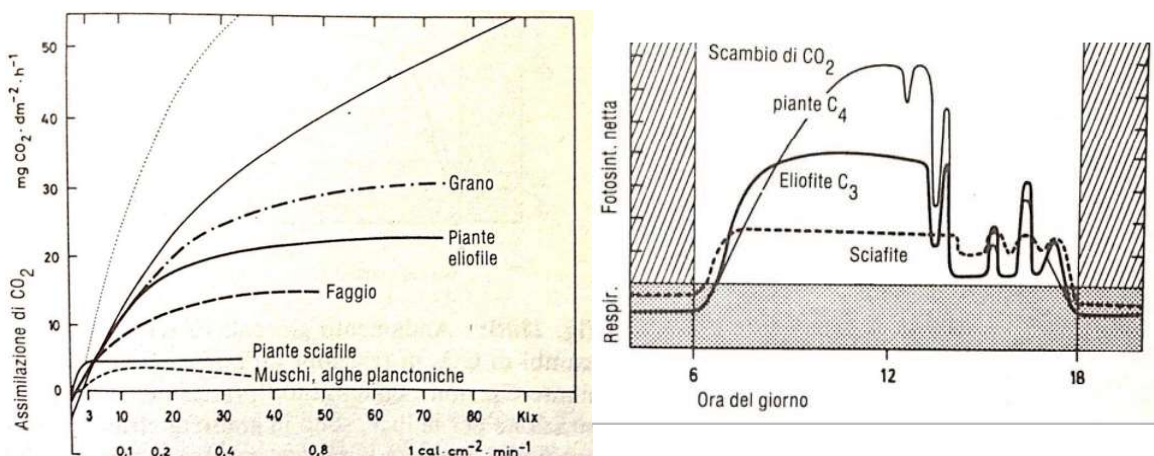
Le piante usano energia luminosa per il processo di fotosintesi per convertire l'energia luminosa in energia chimica, consumata per la crescita e/o la fruttificazione. Questo processo è reso possibile da due tipi di clorofilla presente nelle piante A e B. Il grafico seguente mostra che la clorofilla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



61 - la fotosintesi e la correlazione con la lunghezza d'onda

A seconda del loro adattamento a differenti intensità di illuminazione, piante diverse (così come foglie presenti in punti diversi della pianta) mostrano curve di assimilazione della CO2 differenti. Le piante

possono tendenzialmente essere suddivise in eliofile (alti valori di fotosaturazione, migliore efficienza fotosintetica ad irradianze più elevate, minore suscettibilità a danni fotossidativi rispetto alle piante sciafile) o sciafile (bassi valori di fotosaturazione, ma attività fotosintetica elevata a bassa irradianza, migliore efficienza fotosintetica a basse intensità luminosa rispetto alle altre piante). Le piante coltivate sono, in genere, sciafile facoltative.

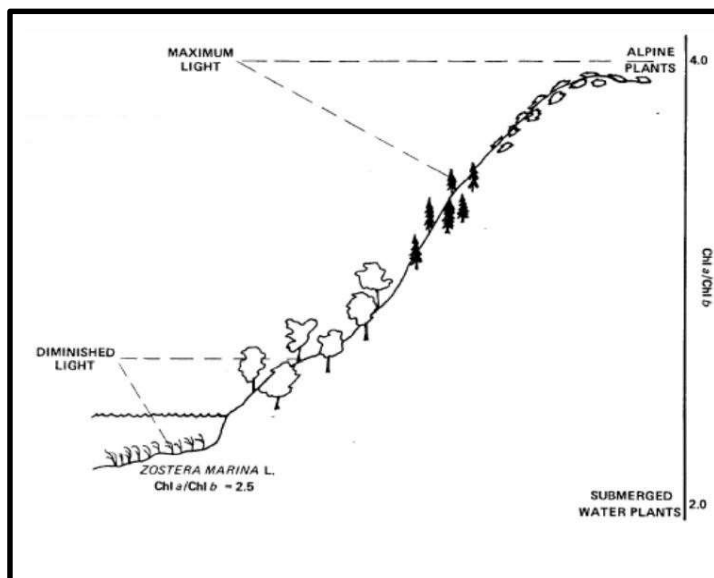


62 - piante sciafile, eliofite e a ciclo C₄

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

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

si favorisce l'accumulo di sostanze di riserva. L'orientamento delle file "nord – sud" favorisce l'illuminazione, così come la giacitura e l'esposizione a sud-ovest. Inoltre, sul sesto di impianto l'aumento della distanza tra le file salendo di latitudine aumenta l'efficienza di intercettazione della luce. Allo stesso modo il controllo della flora infestante riduce sensibilmente la competizione per la luce.



63 – gli effetti della luce in funzione dell'altimetria

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

Elenco parziale di piante brevidiurne, neutrodiurne e longidiurne.

Monocotiledoni	Dicotiledoni
Brevidiurne	
Riso (<i>Oryza sativa</i>)	Chenopodium (<i>Chenopodium</i> spp.) Crisantemo (<i>Chrysanthemum</i> spp.) Fragola (<i>Fragaria ananassa</i>) Tabacco (<i>Nicotiana tabacum</i>)
Neutrodiurne	
Poa (<i>Poa annua</i>) Mais (<i>Zea mays</i>)	Cotone (<i>Gossypium hirsutum</i>) Fagiolo (<i>Phaseolus</i> spp.) Fragola (<i>Fragaria ananassa</i>) Tabacco (<i>Nicotiana tabacum</i>) Patata (<i>Solanum tuberosus</i>) Pomodoro (<i>Lycopersicon esculentum</i>) Topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>)
Longidiurne	
Agrostide (<i>Agrostis palustris</i>) Avena (<i>Avena sativa</i>) Bromo (<i>Bromus inermis</i>) Falaride (<i>Phalaris arundinacea</i>) Frumento (<i>Triticum aestivum</i>) Lolium (<i>Lolium</i> spp.) Orzo (<i>Hordeum vulgare</i>)	Bietola (<i>Beta vulgaris</i>) Cavolo (<i>Brassica</i> spp.) Senape bianca (<i>Sinapis alba</i>) Spinacio (<i>Spinacia oleracea</i>) Trifoglio violetto (<i>Trifolium pratense</i>)

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

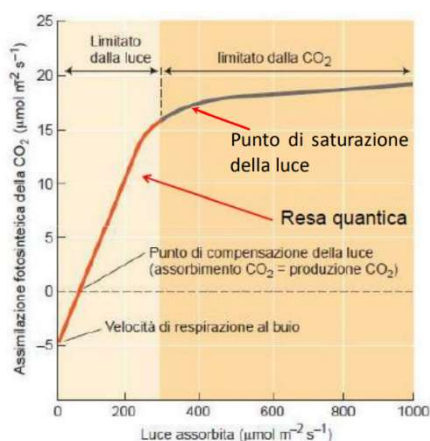
passano in fase riproduttiva quando il periodo di illuminazione supera le 14 ore giorno

64 – le piante in funzione del fotoperiodo

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

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

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



65 – Assimilazione fotosintetica in funzione della quantità di luce assorbita

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

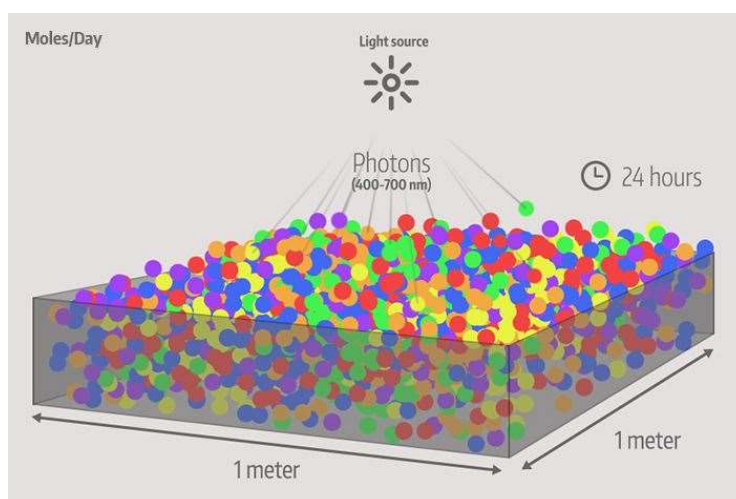
- ingiallimento e caduta prematura delle foglie;
- eziolatura (perdita di colore naturale);
- mancata ramificazione;
- disseccamento e caduta dei rami bassi;
- steli esili, poco lignificati o allungati;
- scarsa fertilità (es. mais).

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

PAR (Radiazione Fotosintetica Attiva)

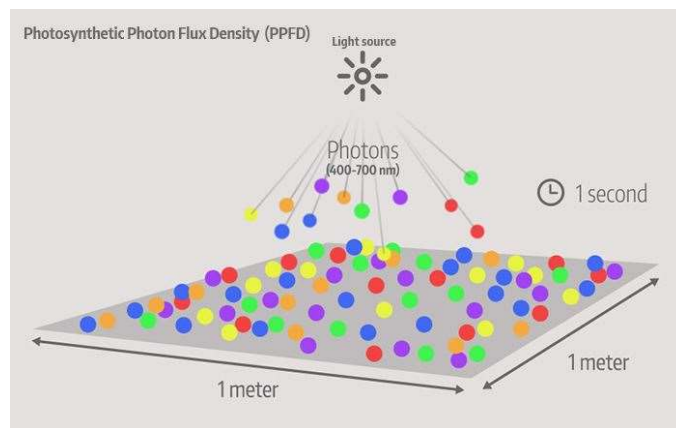
Il PAR indica un intervallo di lunghezza d'onda della luce compreso tra i 400 e 700 nanometri ($0.4 < \text{PAR} < 0.7 \mu\text{m}$ (PAR medio = $0.55 \mu\text{m}$)) che corrisponde alla lunghezza d'onda ottimale per la fotosintesi delle piante. Particelle di luce di lunghezze d'onda inferiore conducono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

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



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

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



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

Esempio: densità di flusso di PAR = $1000 \text{ W m}^{-2} = 1000 \text{ J s}^{-1} \text{ m}^{-2}$

conoscendo le moli di fotoni per joule di energia (= $4.6 \mu\text{mol J}^{-1}$) ho che

$$\text{PAR (PPFD= Photosynthetically Photon Flux Density, } \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}\text{)} = 1000 * 4.6 = 4600 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$$

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

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

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

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

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

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	
Bean <i>Phaseolus vulgaris</i> L.	M	N	M	12-20	22 / 22	M	12-20	22 / 22	M	12-20	22 / 18	M	12-20	25 / 20	Low night temperature for pollination and fruit set.
Blueberry, Highbush <i>Vaccinium corymbosum</i> L.	M	L				H	14	25 / 20	H	12-20	20 / 15	H	12-20	20 / 13	Break bud dormancy: 600 to 2500 hrs at 7.5 C. Initiate flower buds: < 12 hr photo period in fall for 50 days.
Blueberry, Rabbit-eye <i>Vaccinium ashei</i> Reade	L	L	H	12-20	25 / 20	H	14	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 300 to 800 hrs at 7 C. Flower bud initiation: < 12 hr photo period for 50 days in late fall.
Bramble <i>Rubus</i> spp.	L	N				M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12	25 / 20	Break bud dormancy: 750 to 2000 hrs at 4 C.
Cabbage <i>Brassica oleracea</i> var. capitata L.	M	N	M	12-20	25 / 25	M	12-14	20 / 15	H	12-14	8 / 8	M	12-20	20 / 15	
Cactus, Thanksgiving <i>Schubertgia nana</i> (Haw.) Moran	M	N	M	>14	23 / 23	M	>14	25 / 18	M	<12	20 / 18				Commonly termed Christmas cactus. Single stem section cuttings.
Calceolaria (Pocketbook Plant) <i>Calceolaria hercynica</i> Voss.	M	N	L	12	20 / 20	M	>18	20 / 15	M	<8 >18	20 / 15 20 / 15				Two pre-anthesis stages: 6 wks short day and cool 4-5 wks long day.
Carnation <i>Dianthus caryophyllus</i> L.	H	N	L	>12	20 / 15	M	<12	20 / 15	M	>12	18 / 13				4 wks long day initiates buds.
Cherry <i>Pruus</i> spp.	M	N				H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 750 to 2000 hrs at 4 C.
Chrysanthemum <i>Chrysanthemum zantedioides</i> (Ramat.) Kilam	H	N	L	16	23 / 23	M	16	25 / 18	M	10	25 / 15				5 cm cuttings with 2500 ppm IBA.

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

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

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

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L1 / Dark	
Pharbitis <i>Pharbitis Nil</i> (L.) Roth	L	N	L	16	25 / 25	M	16	25 / 25	M	8	30 / 30				
Figweed <i>Amaranthus</i> spp.	M	N	M	>16	25 / 20	M	>16	25 / 20	M	8	23 / 20				
Poinsettia <i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	H	N	L	>14	25 / 20	M	>14	25 / 20	M	10	25 / 18				5-cm cuttings with 2500 ppm IBA.
Potato, Sweet <i>Solanum tuberosum</i> (L.) Lam.	M	N	M	12-20	25 / 25	L	<14	25 / 25	M	>14	25 / 25	M	>14	25 / 25	Requirements are for storage root formation. Higher N levels favor vegetative growth; requires high K.
Potato, White <i>Solanum tuberosum</i> L.	M	N	M	12-20	23 / 18	M	12-20	23 / 18	M	12-20	23 / 18	M	12-20	23 / 18	Requirements are for tuberization. Long days with low PPF delays tuberization; pH=6.0.
Rice <i>Oryza sativa</i> L.	M	N	M	12-20	30 / 23	>M	12-20	30 / 20	>M	12-20	30 / 20	>M	12	30 / 20	Short day crop; critical daylength for flowering varies with cultivar.
Rose <i>Rosa mult. flora</i> Thunb.	H	N	L	12	23 / 23	M	12	23 / 18	M	12	23 / 18				5-cm cuttings with 2500 ppm IBA.
Pigeonpea <i>Cajanus cajan</i> Lam.	M	N	M	12-20	23 / 18	M	12-20	20 / 15	M	16	23 / 18				
Salvia <i>Salvia splendens</i> Sellow ex Schultes	L	N	M	24	23 / 23	M	12	25 / 20	M	12	25 / 20				
Scrophularia <i>Scrophularia marilandica</i> L.	L	N	L	8	20 / 13	M	8	20 / 20	M	16	20 / 20				

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

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

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

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	
Cineraria <i>Sinclairia cruentus</i> (Masson ex. L'Her.) D.C.	M	N	M	12	20 / 20	M	12	20 / 20	M	>12	20 / 13				In post-anthesis stage, do not allow to wilt.
Citrus <i>Citrus</i> spp.	M	N	M	12-20	28 / 23	H	12-20	28 / 23	H	12-20	28 / 23	H	12-20	28 / 23	Water stress induces flowering.
Cocklebur <i>Xanthium strumarium</i> L.	M	N	M	16	25 / 25	M	16-20	25 / 20	M	8	25 / 20	M	8	25 / 20	
Corn <i>Zea mays</i> L.	H	N	M	14	28 / 23	M-H	12-20	28 / 23	M-H	12-14	28 / 23	H	14	28 / 23	
Cosmos <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	L	N	M	16	23 / 23	M	16	25 / 20	M	8	25 / 20				
Cotton <i>Gossypium hirsutum</i> L.	M	N	M	12-20	28 / 28	M	12-20	28 / 28	M	12	30 / 25	M	12-20	30 / 25	Most cultivars will flower under any photoperiod. Some cultivars require short days for flower initiation.
Cucumber <i>Cucumis sativus</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 25	M	16	25 / 25	M	12-20	25 / 25	M	12-20	25 / 25	
Cyclamen <i>Cyclamen persicum</i> Mill.	M	N	D	0	16 / 16	M	12	20 / 20	M	12	20 / 20				High temp. inhibits germination. In post-anthesis stage, do not allow to wilt.
Easter Lily <i>Lilium longiflorum</i> Thunb. var. <i>eximium</i> (Courtois) Baker	H	N				M	12	20 / 20	M	12	20 / 20				Bulbs cooled at 5 C for 6 weeks induces flowering.
Fuchsia <i>Fuchsia X hybrida</i> Hort. ex Willd.	M	N	L	<12	23 / 23	M	<12	20 / 20	M	16	20 / 20				5-cm cuttings with 2500 ppm IBA.

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

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

⁴ Light: Photosynthetic Photon Flux (PPF)
D = Dark No light
V = Very Low 50 - 150 µmol m⁻²s⁻¹
L = Low 150 - 250 µmol m⁻²s⁻¹
M = Medium 250 - 450 µmol m⁻²s⁻¹
H = High 450 - 700 µmol m⁻²s⁻¹

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	
Silene <i>Silene aemula</i> L.	L	N	D	N/A	25 / 25	M	8	20 / 20	M	16	20 / 20				
Sinapis <i>Sinapis alba</i> L.	L	N	M	12-20	25 / 25	M	12-20	20 / 20	M	8	20 / 20				
Snapdragon <i>Antirrhinum majus</i> L.	H	N	M	>12	23 / 23	M	>12	25 / 15	M	>12	20 / 13				Slow seed on top of moist media. Facultative long day for flowering.
Soybean <i>Glycine max</i> (L.) Merr	M	N	M	12	28 / 23	M	12-20	28 / 23	M	12-20	28 / 23	M	12	28 / 23	Short day crop; critical daylength for flowering varies with cultivar.
Spinach <i>Spinacia oleracea</i> L.	M	N	M	12	20 / 20	M	12	20 / 20	M	>15	25 / 25	M	>15	25 / 25	Elevated temperatures encourage earlier flowering.
Strawberry <i>Fragaria x ananassa</i> Duch.	M	N	M	12-20	18 / 18	M	12-20	20 / 15	M	<12	20 / 15	M	12-20	20 / 15	For day neutral cultivars only: exposing crowns to 4-6 wks at 4 C will stimulate flowering.
Tobacco <i>Nicotiana tabacum</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	
Tomato <i>Lycopersicon esculentum</i>	M	N	M	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Requires high K and Ca. High nutrition may induce fruit set.
Wheat <i>Triticum aestivum</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	20 / 15	M	12-20	23 / 18	H	12-20	23 / 18	Winter wheat requires cold treatment (vernalization) for floral induction. Long photoperiod decreases time to flowering.

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

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

⁴ Light: Photosynthetic Photon Flux (PPF)
D = Dark No light
V = Very Low 50 - 150 µmol m⁻²s⁻¹
L = Low 150 - 250 µmol m⁻²s⁻¹
M = Medium 250 - 450 µmol m⁻²s⁻¹
H = High 450 - 700 µmol m⁻²s⁻¹

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut. ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	
Marigold <i>Tagetes erecta</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20				
Oats <i>Avena sativa</i> L.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	16-24	25 / 20	M	12-20		
Olive <i>Olea europaea</i> L.	M	N				H	14	23 / 18	H	12-20	12 / 12	H	12-20	23 / 18	Flower bud initiation: 750 to 2500 hrs at 12 C during early spring.
Pea <i>Pisum sativum</i> L.	M	N	M	12-20	23 / 23	M	12-20	23 / 23	M	12-20	20 / 15	M	12-20	23 / 18	Desirable at anthesis to reduce maximum temperature to 22C.
Peach <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	M	N				H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 250 to 2000 hrs at 4 C
Peanut <i>Arachis hypogaea</i> L.	M	N	D	N/A	25 / 25	M	12-20	25 / 25	>M	12-20	30 / 23	>M	12-20	30 / 23	Plants flower under most photoperiods. Short days may increase harvest index.
Pear <i>Pyrus communis</i> L.	M	N				H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 750 to 2500 hrs at 4 C
Pepper <i>Capiscum annuum</i> (L.) var. annuum	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	
Perilla <i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt	L	N	M	16	25 / 25	M	16	20 / 20	M	8	20 / 20	M	8	20 / 20	
Petunia <i>Petunia x hybrida</i> Vilm.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	16-20	25 / 20				

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

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

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

PLANT Common Name (Genus species Auth.)	Nut. ²	pH ³	Propagation			Vegetative			Flower Initiation/Dev.			Fruit/Seed Dev.			Comments
			Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	Light ⁴	Photo-period Hrs / Day	Temp. (°C) L / Dark	
Geranium <i>Pelargonium</i> spp.	M	N	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20				
Gerbera (Transvaal Daisy) <i>Gerbera jamesonii</i> Bolus ex Hook f.	H	N	L	>12	25 / 20	M	>12	25 / 18	M	>12	25 / 18				Seeds should not dry out.
Gloxinia <i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Hiem	M	N	L	>12	20 / 20	M	>12	25 / 20	M	>12	25 / 20				Seeds uncovered on top of media.
Grape <i>Vitis</i> spp.	M	N	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	H	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	Break bud dormancy: 750 to 3000 hrs at 4 C.
Herbane <i>Hyocyanus niger</i> L.	L	N	M	8	25 / 25	M	8	23 / 23	M	16	23 / 20				
Hydrangea <i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	M	L,N	M	>14	23 / 23	M	>14	25 / 18	M	<14	25 / 15				5-cm cuttings with 2500 ppm IBA. Blue: pH<5.5. Pink: pH=6.5. 5 C for 8 wks required for flower development after initiation
Kalanchoe <i>Kalanchoe blossfeldiana</i> Poelet.	H	N	M	>14	23 / 23	M	>14	23 / 20	M	10	23 / 120				Seed or 5-7 cm cuttings.
Lamb'squarters <i>Chenopodium album</i> L.	M	N	M	>14	25 / 20	M	>14	25 / 20	M	<12	25 / 20	M	<12	25 / 20	
Lettuce <i>Lactuca sativa</i> L.	M	N	L-M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	M	12-20	25 / 20	Tap burn at high light, and high RH. 17 mol m ⁻² day ⁻¹ of PPF suggested.
Liatri (Gayfeather) <i>Liatri</i> spp.	H	N	L	>12	23 / 23	M	>12 Forcing	25 / 15	M	>12	25 / 15				Seed or division of zoms. 2 C for 5 wks before forcing period.

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

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

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

14. Coltivazione legumicola: quadro generale

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

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

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

In Italia, nell'ultimo trentennio, le leguminose da granella hanno subito una forte diminuzione, di eccezionale gravità, considerato che non disponiamo di fonti proteiche, animali vivi e carni macellate, così come di granella di proteaginose e relativi derivati per l'alimentazione sia degli uomini che degli animali. La produzione di legumi secchi (fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave) nel nostro Paese ha conosciuto una drastica diminuzione a partire dagli anni '60, passando da un quantitativo complessivo di 640.000 tonnellate al picco negativo di 135.000 tonnellate (-81%) raggiunto negli anni 2010-15. Oggi per fortuna l'Italia ha cominciato ad invertire la curva, parallelamente alle scelte alimentari che hanno sempre più premiato il consumo dei legumi. In particolare, si sono registrati buoni trend di crescita nella produzione nazionale di ceci e lenticchie: complessivamente oggi l'Italia, con circa 200.000 tonnellate, si colloca all'ottavo posto in Europa per la produzione di legumi secchi (report sui legumi e sulle colture proteiche nei mercati mondiali, europei e italiani realizzato dall'istituto di ricerca Areté per conto dell'Alleanza Cooperative Agroalimentari). Dalla relazione emerge come il lungo trend negativo della produzione registrato in Italia negli ultimi decenni abbia avuto dirette conseguenze sugli scambi commerciali da e verso il nostro Paese, accentuando la posizione di importatore netto dell'Italia, da 4.500 tonnellate di legumi nel 1960 a circa 360.000 nel 2017. L'Italia dipende quindi fortemente dalle importazioni di tutti i legumi per soddisfare la propria domanda. Lo attestano con grande evidenza questi dati: nel 2017 il rapporto import / consumo presunto è stato del 98% per le lenticchie, del 95% per i fagioli, del 71% per i piselli, del 59% per i ceci. Rispetto alla media europea, nell'anno 2016 (ultimi dati disponibili per la UE), l'Italia ha importato il 65% del suo consumo, contro il 33% della Ue. I nuovi dati pubblicati dall'ISMEA (2016) riguardo alla produzione e al consumo in Italia evidenziano una certa crescita. Le motivazioni sono imputabili ad una riscoperta di queste proteine vegetali che ben rispondono ai nuovi stili alimentari che vanno sempre più diffondendosi (vegetariani e vegani nella fattispecie). La produzione nazionale è localizzata per il 63% in Sicilia, Abruzzo, Toscana, Marche e Puglia. Dai dati ISTAT emerge che la superficie rilevata nel 2011 era di 64.468 ettari, con una produzione di 1.343.165 quintali.



In Basilicata la situazione legumicola è frammentata e molto variegata. Sono state impiegate da sempre in agricoltura con il solo scopo di fornire una alimentazione al bestiame mentre solo negli ultimi anni stanno assumendo un ruolo fondamentale non solo nella rotazione in campo con i cereali ma anche perché si riconoscono ai legumi tutte le proprietà sopra menzionate, non ultima quella di costituire un pilastro fondamentale della dieta mediterranea. I legumi maggiormente coltivati sono le fave, i ceci e le lenticchie oltre che i fagioli (che comunque hanno un periodo di semina totalmente diverso come anche le esigenze irrigue). Vengono coltivate sia varietà importate da altri paesi che ecotipi locali che manteniamo attraverso un processo di moltiplicazione “in campo”. Tali ecotipi locali costituiscono delle vere e proprie nicchie ecologiche e sono rappresentativi di un determinato territorio. Le coltivazioni sono distribuite su tutto il territorio regionale: sono varietà sia ad uso estensivo da pieno campo che da uso intensivo con cultivar ed ecotipi rampicanti. Le produzioni sono variabili da zona a zona ma garantiscono, sempre e comunque, un livello qualitativo eccellente. Il problema principale riguarda la produzione in quanto le superfici investite a legumi, seppur in crescita rispetto al trend degli ultimi anni, riescono a coprire solo un 15-20% della richiesta interna.

15. Coltivazione legumicola: aspetti colturali

Il ruolo di primo piano di legumi è dovuto sostanzialmente alle loro peculiarità agronomiche e alla relativa facilità d’impianto. Si fa presente, inoltre, che l’esiguo fabbisogno irriguo rende la coltivazione dei legumi una scelta oculata e intelligente in zone aride e in regioni a rischio siccità. I legumi non si limitano soltanto ad apportare benefici alla salute umana, ma migliorano anche le condizioni di vita del suolo e i residui dei raccolti delle leguminose possono essere utilizzati come foraggio per i animali. Le leguminose possono ospitare, in maniera simbiotica, nel proprio apparato radicale alcuni tipi di batteri del genere *Rhizobium*: questi hanno la capacità di fissare l’azoto atmosferico ossia di prendere quel 78% di azoto presente nella nostra atmosfera e trasformarlo in una forma che sia assimilabile dalla pianta. Questi batteri vivono in simbiosi con le leguminose e sono in grado di assorbire e convertire l’azoto atmosferico in composti azotati, riducendo le emissioni di CO₂ che possono essere utilizzati dalle piante e contemporaneamente migliorare la fertilità del suolo. I rizobi, però, non arricchiscono solo le piante ma anche il terreno stesso: in agricoltura i legumi sono definiti colture di arricchimento, generalmente da alternare ai cereali che invece sono definiti depauperanti. I legumi riescono a fissare tra 72 e 350 kg di azoto per ettaro/anno. Inoltre, contribuiscono a migliorare adesso tessitura del terreno e nei sistemi di coltivazione “consociati” possono ridurre l’erosione del suolo e contribuire a controllare

intestazioni e malattie; inoltre, riducono l'utilizzo di pesticidi chimici in agricoltura migliorando la fertilità del suolo e favorendo anche la biodiversità.

16. Le principali essenze leguminose da granella

Le principali essenze coltivate sono fagioli, lenticchie, ceci, piselli, fave (anche lupini e cicerchia in minima parte). Di seguito si riporta una panoramica e le principali caratteristiche delle leguminose da granella che interessano la Basilicata e che possono essere impiegate nelle interfile dell'area di progetto.

16.1 Fava

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

- *Vicia faba maior*, fava grossa, che produce semi appiattiti e grossi (1.000 semi pesano da 1.000 a 2.500 g), impiegati per l'alimentazione umana;
- *Vicia faba minor*, favino o fava piccola, i cui semi sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700 g) e s'impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell'alimentazione del bestiame. Il seme viene anche sottoposto ad un processo di "decorticazione" che consente di eliminare il tegumento esterno e rendere il prodotto secco impiegabile per l'uso alimentare.
- *Vicia faba equina*, favetta o fava cavallina, provvista di semi appiattiti di media grandezza (1.000 semi pesano da 700 a 1000 g) che s'impiegano per l'alimentazione del bestiame e, oggi, anche dell'uomo come granella fresca inscatolata o surgelata.

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

mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con caratteristica macchia scura sulle ali.



70- la pianta della Fava e il baccello

Grazie al fatto che è una leguminosa, che è sarchiata e che libera il terreno assai presto da consentire un'ottima preparazione per il frumento, la fava è una coltura miglioratrice eccellente che costituisce un'ottima precessione per i cereali; il suo posto nella rotazione è quindi tra due cereali. Si può considerare che il cereale che segue la fava trovi un residuo di azoto, apportato dalla leguminose, dell'ordine di 40-50 Kg/ha. In buone condizioni di coltura, dopo aver raccolto la granella, la fava lascia una quantità di residui dell'ordine di 4-5 t/ha di sostanza secca. La preparazione razionale del suolo consiste in un'aratura profonda (0,4-0,5 m) che favorisca l'approfondimento delle radici e quindi l'esplorazione e lo sfruttamento delle risorse idriche e nutritive più profonde. Non è necessario preparare un letto di semina molto raffinato: la notevole mole dei semi fa sì che il contatto col terreno sia assicurato anche se persiste una certa collosità. La concimazione minerale della fava va basata principalmente sul fosforo, dato che come tutte le leguminose essa è particolarmente sensibile e reattiva

a questo elemento: 60-80 Kg/ha di P2O5 sono la dose da apportare. Il potassio generalmente abbonda nei terreni argillosi dove la fava dovrebbe trovare la sua sede. Per quanto riguarda l'azoto la fava è di fatto autosufficiente, grazie alla simbiosi con il *Bacillus radicolica*, per cui la concimazione azotata non è necessaria. La semina autunnale va fatta in modo che le piantine abbiano raggiunto lo stadio di 3-5 foglie prima dell'arrivo dei freddi (seconda decade di novembre). La quantità di seme deve essere tale da assicurare 12-15 piante per mq nel caso di fava grossa, 25-35 nel caso di favette e di 40-60 nel caso di favino. Le quantità di seme vanno calcolate in base al peso medio dei semi: in genere oscillano sui 200-300 Kg/ha o più. La semina si fa in genere con le seminatrici universali a file distanti 0,50 m nel caso di fava e favetta, di 0,35-0,40 m nel caso del favino. La semina deve essere piuttosto profonda: 60-80 mm nel caso di fava grossa, 40-50 mm nel caso di favetta e di favino. Nella coltura da pieno campo la semina fitta determina l'innalzamento dell'inserzione dei baccelli più bassi, il che è vantaggioso per la mietitrebbiatura che in tal modo dà luogo a minor perdite di granella. Tra le cure colturali che (non sempre) si fanno fa ricorso a sarchiature, a leggere rincalzature e a cimature. La raccolta dei semi "secchi" si fa quando la pianta è completamente secca. La fava grossa non si riesce a raccogliere con mietitrebbiatrici, se non con pessimi risultati qualitativi (rottura dei semi). Solo il favino si raccoglie abbastanza facilmente mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. L'epoca di raccolta si fa risalire mediamente a metà di giugno. La produzione di semi freschi per l'industria è considerata buona quando giunge a 5-6 t/ha.

16.2 Cece

Il cece (*Cicer arietinum*) è una pianta assai rustica, adatta al clima caldo-arido, perché resiste assai bene alla siccità mentre non tollera l'umidità eccessiva; ha bisogno di poche cure per crescere e fruttificare, richiede un terreno povero, sopporta la siccità e anche un moderato livello di petrosità, mal tollera i ristagni idrici. Negli ambienti semi-aridi ai quali il cece si dimostra adatto esso si avvicenda con il cereale autunnale (frumento, orzo) del quale costituisce una buona precessione, anche se il suo potere miglioratore non è pari a quello della fava o del pisello. Possiede un apparato radicale molto profondo che può spingersi anche oltre il metro di profondità e pertanto il terreno destinato al cece va lavorato profondamente, in modo da consentire il massimo approfondimento radicale, e andrà affinato durante l'autunno e l'inverno. La semina si effettua in autunno con inverni miti e il seme germina facilmente a 10° (temperatura del suolo) e la germinazione è ipogea e le plantule non hanno particolari difficoltà ad emergere dal terreno. Il cece si semina a file distanti 0,35-0,40 m, a una profondità di 4-6 cm, mirando a realizzare un popolamento di 25-30 piante a metro quadrato; secondo la grossezza del seme sono necessarie, ovviamente, quantità di seme diverse. La pianta è alta circa 50 cm e produce

dei baccelli corti che contengono uno o due ceci. Il cece è una pianta a sviluppo indeterminato, che incomincia a fiorire a partire dai nodi bassi e la cui fioritura prosegue per alcune settimane. Ha una fioritura e una maturazione scalare per cui ad un certo punto sulla pianta si avranno fiori e semi allo stesso tempo. A distanza di 4 o 6 mesi dalla semina, in genere verso giugno o luglio, quando le piante saranno ingiallite e i baccelli saranno secchi, inizierà la raccolta. La recente disponibilità di cultivar selezionate per resistenza al freddo rende oggi possibile anticipare la semina all'autunno (ottobre-novembre), con notevoli vantaggi in termini di resa. La semina può farsi con le seminatrici da frumento o con seminatrici di precisione. La profondità di semina idonea corrisponde a 50-70 mm e il seme va conciato accuratamente per prevenire attacchi di crittogame sulle plantule. La concimazione deve essere mirata soprattutto a non far mancare alla coltura il fosforo (e il potassio se carente); per l'azoto la nodulazione, se regolare come quasi sempre accade, assicura il soddisfacimento del fabbisogno. Poiché il prelevamento di fosforo è molto limitato, anche la relativa concimazione può essere limitata a 40-60 Kg/ha di P2O5. In terreni estremamente magri o poco favorevoli all'azotofissazione, una concimazione azotata con 20-30 Kg/ha di azoto può risultare vantaggiosa. Di norma il cece non richiede cure colturali particolari, solo in certi casi è usanza praticare una leggera rincalzatura. Una buona coltura di cece può produrre oltre 3 t/ha di granella, ma in genere le rese sono molto più basse. Con la semina autunnale e una buona tecnica colturale sono oggi realizzabili rese dell'ordine di 4 t/ha, quanto meno negli ambienti più favorevoli a questa coltura.





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

16.3 Lenticchia

La lenticchia è una delle più antiche piante alimentari che l'uomo ha conosciuto, originatasi nella regione medio orientale della "Mezzaluna fertile" (Siria e Iraq settentrionale), agli albori della civiltà agricola, e diffusasi poi in tutto il mondo. Si coltivano a lenticchia nel mondo 3,2 milioni di ettari, con una produzione di 3 milioni di tonnellate, corrispondente a una resa media di 900 Kg/ha. L'Italia è un modestissimo produttore con meno di 1.000 ettari coltivati a lenticchia. I semi secchi di lenticchia costituiscono un ottimo alimento per l'uomo, ricco di sali minerali e proteine (23-24%) di buona qualità. La lenticchia (*Lens culinaris*), è una pianta annuale, bassa (0,25-0,40 m di altezza), ramificata, gracile, semiprostrata. La radice è fittonante ma la profondità raggiungibile dal fittonone non è grande: 0,35-0,40 m al massimo. Sulle radici si sviluppano numerosi tubercoli radicali, piccoli e allungati. Le foglie sono alterne, pennate, composte da 1 fino a 8 paia di foglioline, terminanti con un cirro semplice. I fiori sono piccoli, bianchi o con venature rosate o celeste pallido sullo stendardo, portati in numero da 1 a 4 su infiorescenze ascellari. La lenticchia è pianta a sviluppo indeterminato e può presentare legumi quasi maturi sui nodi bassi e fiori su quelli più alti. La fecondazione è di norma autogamia.

La lenticchia è coltura diffusa nelle aree svantaggiate a clima temperato semiarido dove, grazie alla brevità del ciclo biologico e al ciclo autunno-primaverile, nonostante la siccità ricorrente riesce a dare produzioni soddisfacenti, anche se modeste, di una granella di alto valore alimentare e di residui pagliosi di alto valore foraggero. Per quanto riguarda il terreno la lenticchia manifesta una grande adattabilità anche a terre di fertilità media e bassa, di tessitura da argillosa a limo-sabbiosa, pur se ricchi di scheletro, di reazione da sub-acida a sub-alcaina. Nelle aree a clima semi-arido (tra 250-350 mm di piogge all'anno) dove la lenticchia è prevalentemente diffusa, essa entra in avvicendamento con il cereale autunnale (frumento od orzo), costituendo un'ottima coltura da far precedere al cereale. La

preparazione del terreno va fatta accuratamente arando per tempo, subito dopo aver raccolto il cereale. Seguono lavori di affinamento per preparare il letto di semina in autunno nel caso di semina autunnale, in autunno e in inverno nel caso di semina primaverile.

La più razionale tecnica di semina consiste nell'impiegare 300-400 semi germinabili a metro quadrato, seminati a file a 0,15-0,25 m alla profondità di 40-60 mm secondo la grossezza del seme (più questo è grosso, più in profondità può essere seminato). Il seme va conciato per proteggerlo dai marciumi delle piantule. Le quantità di seme necessarie e sufficienti vanno da 60-80 Kg/ha per le lenticchie a seme piccolo a 120-160 Kg/ha per quelle a seme grosso. Per la semina si impiegano le comuni seminatrici da frumento. La concimazione della lenticchia va fatta con 30 Kg/ha di P2O5 e in terreni poveri di potassio con 50-80 Kg/ha di K2O. L'azoto non è necessario.

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





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

16.4 Arachide

L'Arachide (*Arachis hypogaea*) è una pianta oleaginosa di importanza mondiale, originaria del Brasile. Dal Sud America si è diffusa negli altri continenti e anche in Italia seppur in maniera limitata. È una pianta cespitosa annuale, alta 40-60 cm, con radice fittonante breve con numerose radici laterali ricche di tubercoli; i fusti sono lunghi 60-80 cm, a portamento eretto, procombente o strisciante mentre le foglie sono alterne, paripennate, ovali. I fiori possono essere maschili, visibili e caduchi, oppure ermafroditi, nascosti, spesso cleistogami, con un piccolo ovario portato da un ginocoforo; il loro numero varia in funzione del tipo e dell'ambiente di coltivazione. L'arachide necessita di una temperatura superiore a 16°C durante la germinazione, di 20°C in occasione della fioritura e di 18°C durante la maturazione. Meno esigente nei confronti dell'acqua specialmente per la fase di maturazione. Occupando nella rotazione il posto di una coltura da rinnovo, è necessaria un'aratura profonda e successive lavorazioni del terreno. La semina avviene in aprile-maggio (si può anche anticipare in funzione di particolari annate), impiegando seme sgusciato ma con il tegumento arancione, a file distanti 60 cm e a 15 cm lungo la fila. La raccolta viene fatta con macchine che estirpano le piante e le dispongono in andane per la successiva essiccazione. La resa di una buona coltura si aggira intorno ai 20-30 quintali ad ettaro di legumi. Il seme contiene fino al 50% di olio e il 40% di proteine; l'olio è di ottima qualità e contiene acido arachidonico (2-5%) ed ha una composizione equilibrata. Il seme tostato è largamente impiegato nell'industria dolciaria. Il burro di arachidi è un alimento ricavato dalla macinatura di semi di arachidi. La pasta è composta dai semi macinati, olio vegetale di palma, sale e zucchero. Il pannello, residuo dell'estrazione dell'olio, è impiegato nell'alimentazione zootecnica.

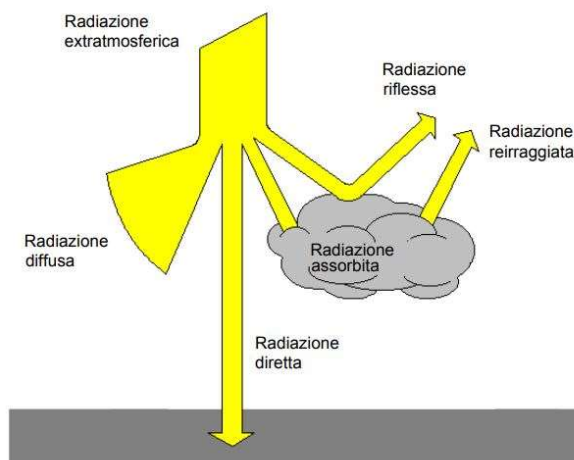


73– l'arachide: una leguminosa alternativa alle classiche rotazioni colturali

17. Considerazioni energetiche riferite al layout di progetto

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

è ben visibile. D'inverno la radiazione diffusa è molto maggiore in percentuale e su base annua, è pari al 55% di quella globale.

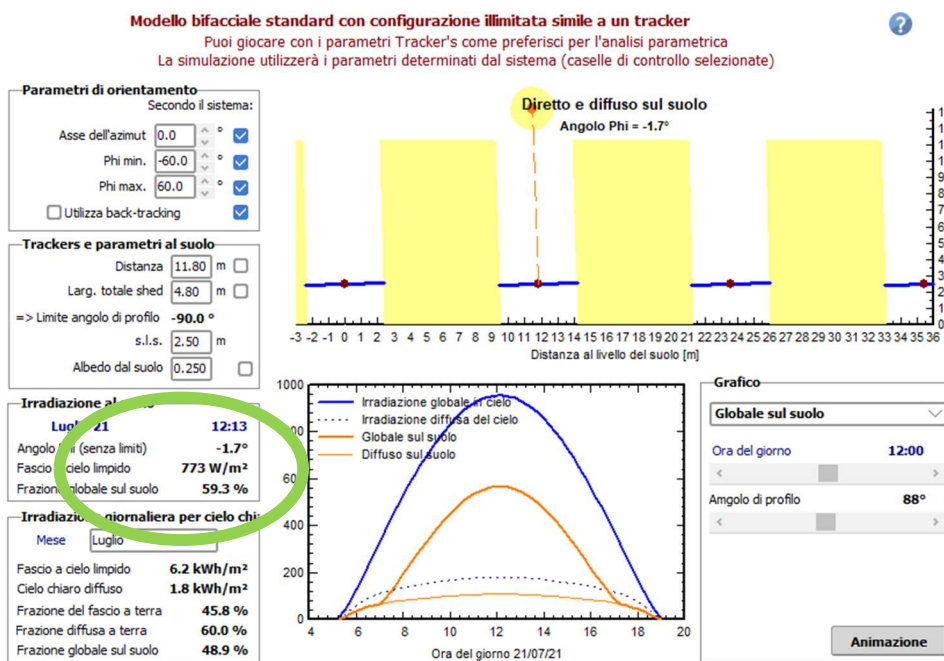


L'intensità della radiazione solare al suolo dipende dall'angolo d'inclinazione della radiazione stessa: minore è l'angolo che i raggi del sole formano con una superficie orizzontale e maggiore è lo spessore di atmosfera che essi devono attraversare, con una conseguente minore radiazione che raggiunge la superficie. Come abbiamo visto, una superficie riceve il massimo degli apporti quando i raggi solari incidono perpendicolarmente su di essa. La posizione del sole varia però durante il giorno e durante le stagioni, quindi varia anche l'angolo con il quale i raggi solari colpiscono una superficie. Gli apporti dipendono dunque dall'orientamento e dall'inclinazione dei moduli fotovoltaici. Cambiando gli apporti cambiano anche le possibilità di una qualsivoglia coltura di adattarsi e di portare avanti e, conseguentemente, a compimento il proprio ciclo vitale. Di seguito, attraverso l'ausilio di un software specifico (Pvsyst), verrà simulato, in un determinato momento della giornata, per ogni mese dell'anno, come il sole proietta la propria energia al suolo in considerazione della presenza dell'impianto fotovoltaico, con i tracker di ampiezza complessiva 4,79 m e un pitch (interfila) di 10 m.

Analizziamo in maniera specifica i grafici del programma Pvsyst per andare a comparare i dati di irraggiamento contestualizzati nel layout di riferimento del parco agrivoltaico con le esigenze di irraggiamento delle colture da inserire. Per valutare la possibilità di coltivare il suolo all'interno delle file di pannelli FV e stabilire quale sia la superficie "utile" in considerazione dell'uso delle diverse disposizioni dei tracker si esaminano i dati di flusso fotonico fotosintetico relativi a coltivazioni di leguminose (e a molte graminacee). I valori di PPF risultano essere compresi tra 250 e 450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. (solo per l'arachide i dati risultano essere leggermente superiori).

Radiazione solare	Condizioni atmosferiche							
	Cielo sereno	Nebbia	Nuvoloso	Disco solare giallo	Disco solare bianco	Sole appena percettibile	Nebbia fitta	Cielo coperto
globale	1000 W/m^2	600 W/m^2	500 W/m^2	400 W/m^2	300 W/m^2	200 W/m^2	100 W/m^2	50 W/m^2
diretta	90%	50%	70%	50%	40%	0%	0%	0%
diffusa	10%	50%	30%	50%	60%	100%	100%	100%

74 – valori approssimativi della radiazione solare



75 – esempio del calcolo dell'irradiamento relativo al mese di luglio per un progetto pilota con pannelli similari

In riferimento, per esempio, al mese di luglio, il software considerato mostra alcuni dati che di seguito si espongono:

Irradiazione globale in cielo: circa 960 W/m²

Irradiazione diffusa del cielo: circa 200 W/m²

Irraggiamento globale sul suolo: circa 560 W/m²

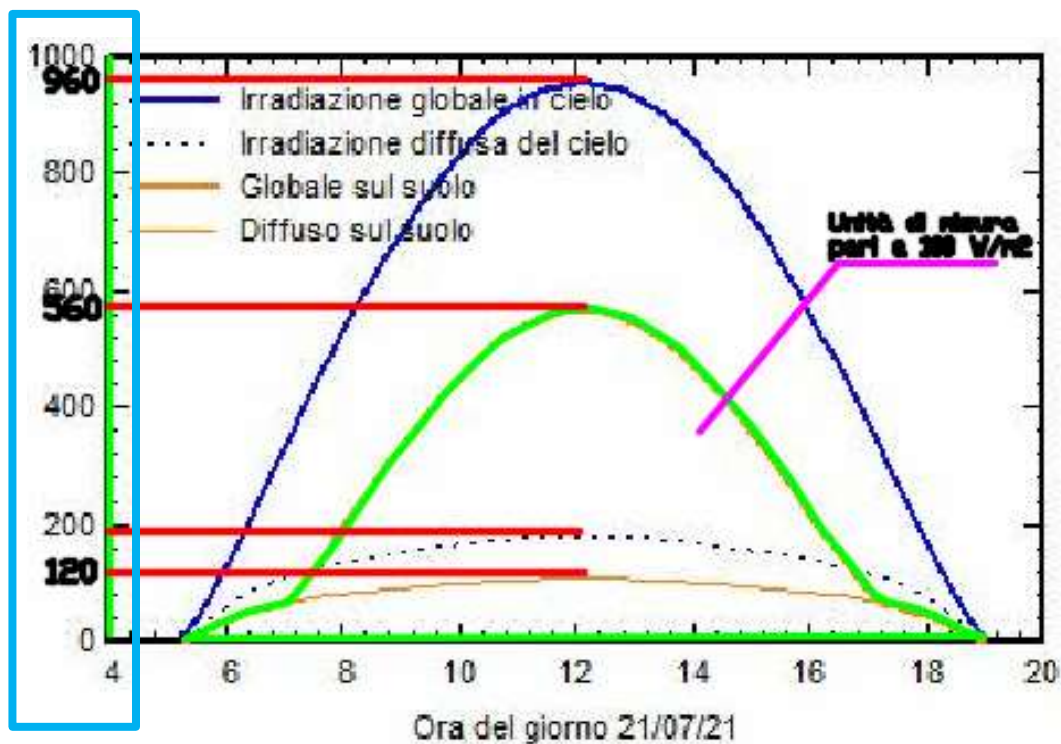
Irraggiamento diffuso sul suolo: circa 120 W/m²

Irradiazione al suolo mensile: 773 W/m² (di cui il 59,3% globale sul suolo)

Irradiazione giornaliera per cielo chiaro: si ottiene sommando il fascio cielo limpido e il cielo chiaro diffuso: 6.2 kWh/m² + 1.8 kWh/m² = 8.0 kWh/m²

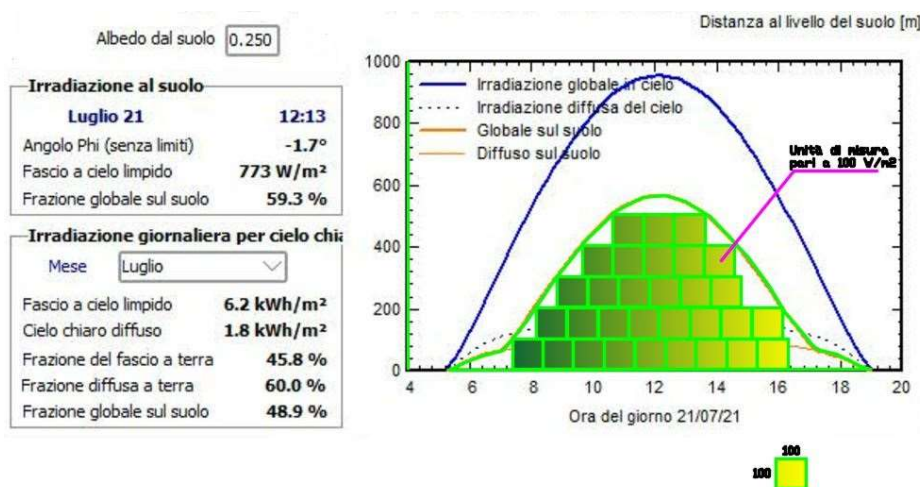
Albedo pari al 25%

Frazione globale al suolo: 48,9% di 8.0 kWh/m²



76 – valori stimati di irradiazione al suolo

Per valutare l'irraggiamento solare e compararlo con l'energia derivante dal flusso fotonico fotosintetico relativo alle varie colture da impiantare, viene calcolato l'integrale della funzione che descrive la curva di Gauss sopra riportata (in pratica si definisce l'area all'interna della curva a campana). In ragione del fatto che in ascissa sono riportate le ore della giornata e in ordinata la potenza espressa in watt per metro quadrato, avendo definito una unità di misura per il calcolo della superficie pari a 100 W/m² per ogni ora, è stato possibile calcolare i valori di ogni singolo mese dell'anno, in riferimento al layout di progetto, considerando la variazione delle ore di luce giornaliere. I risultati di tali calcoli vengono riportati nella tabella sotto proposta.



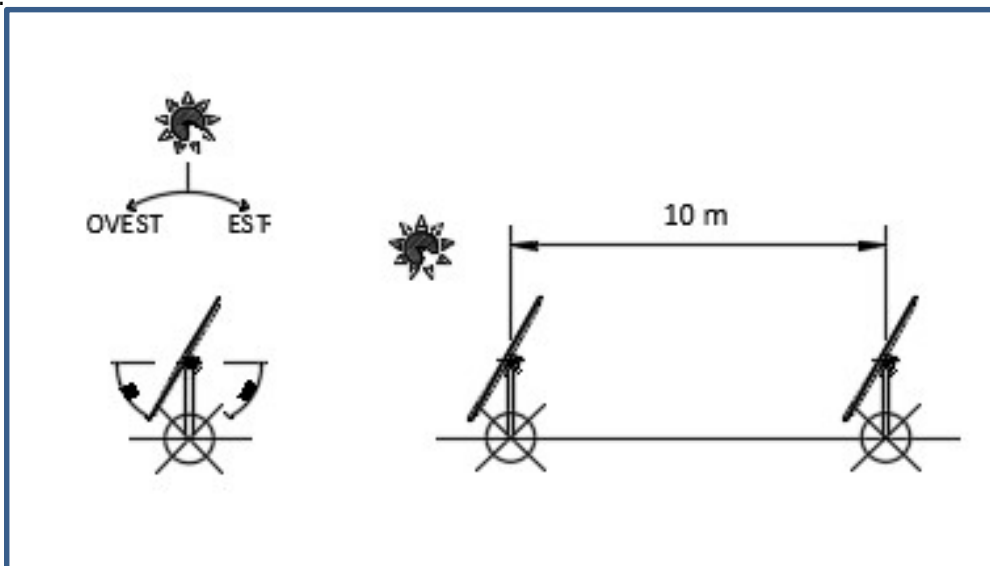
77 – stima del calcolo dell'integrale relativo alla curva di Gauss: esempio

I dati ricavati dalle valutazioni effettuate consentono di affermare che la coltivazione tra le interfile del parco fotovoltaico è possibile. Non si tratta di una soluzione di ripiego ma di una concreta e reale possibilità di gestire un suolo agrario nello stesso modo con cui si conduce un appezzamento di terreno con scopo agricolo. La quantità di luce "stimata" risulterebbe di pochissimo inferiore all'intervallo di riferimento scelto per le colture da impiantare nei mesi di Gennaio, Ottobre, Novembre e Dicembre. I dati maggiori relativi all'irradiazione al suolo sono risultati compresi tra i mesi di Maggio e Luglio. Il mese dove l'efficienza fotonica fotosintetica è risultata maggiore è stato Maggio.

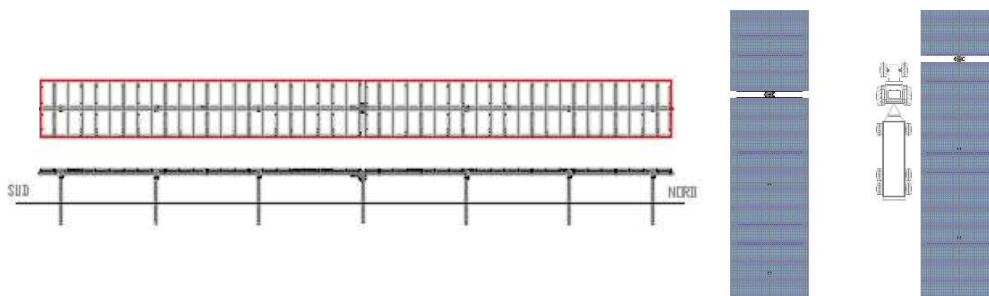
Periodo di riferimento	Durata media del giorno (ore luce)	Integrale Globale sul suolo (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo limpido (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo chiaro diffuso (kwh/m2 al giorno)	Conversione da kwh/m2 al giorno in w/m2 per le ore di luce	Albedo (%)	Irradiazione mensile al suolo (w/m2)	PPF ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) Essenze (media)	Conversione da W/m^2 a $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ - relativa al layout
Gennaio	8 ore e 22 min	1640	2.1	0.8	54.50	22	390	250-450	226.72
Febbraio	9 ore e 11 min	2330	3.3	1.0	70.50		527		293.28
Marzo	10 ore e 27 min	3280	4.6	1.2	87.19		661		362.71
Aprile	13 ore e 40 min	4077	5.9	1.4	82.90		767		344.86
Maggio	13 ore e 41 min	4663	6.8	1.6	94.68		817		393.87
Giugno	14 ore e 40 min	4908	7.0	1.6	92.99		828		386.84
Luglio	14 ore e 48 min	4743	6.7	1.6	89.02		814		370.32
Agosto	14 ore e 04 min	4073	5.9	1.4	80.46		762		334.71
Settembre	12 ore e 51 min	3082	4.6	1.2	66.62		656		277.14
Ottobre	11 ore e 35 min	2243	3.2	1.0	53.80		513		223.81
Novembre	9 ore e 30 min	1522	2.1	0.8	44.50		380		185.12
Dicembre	8 ore e 32 min	1353	1.7	0.7	44.06		327		183.29

78- Tracker (Vela 4,79 m) - pitch 10 m

La proposta in esame tiene conto dell'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e coltivazione del terreno agrario tra le interfile di pannelli con una rotazione culturale che prevede l'alternanza di colture miglioratrici, depauperatrici e da rinnovo secondo lo schema che di seguito verrà esposto. Il layout che si propone prevede distanze tra le file di trackers di 10 m. Considerato che i tracker nell'arco della giornata si troveranno nella posizione di massima intercettazione della luce, la fascia di suolo agrario utilizzabile, in parte ombreggiata ed in parte soleggiata, sarà pari a 5 m circa. Per calcolare la superficie "utile" di coltivazione è stata stimata l'incidenza dell'ombreggiamento e dell'irraggiamento, dalle ore 7 alle ore 17, in funzione della rotazione dei trackers. La maggiore disponibilità di irraggiamento per le colture corrisponde alle ore 12, momento in cui i trackers si trovano in posizione orizzontale rispetto al suolo.



79 – particolare del pitch di progetto



80 – particolari costruttivi in funzione del connubio con la pratica agricola

Verrà considerata come prima specificato zona “coltivabile” una fascia pari a 5 m mentre la restante parte verrà proposto un inerbimento con un miscuglio “permanente” di essenze graminacee e leguminose.

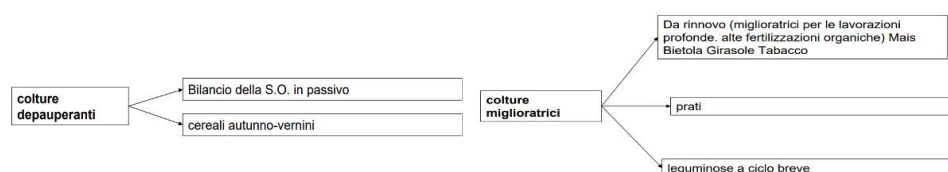
18. Interpretazione dei dati

I dati sopra riportati dimostrano come la convivenza tra fotovoltaico e agricoltura tradizionale sia sostenibile con gli opportuni accorgimenti. Il caso in esame studiato e specificatamente legato ai legumi dimostra come i valori di PPF ottenuti con la soluzione proposta rientrino perfettamente nelle esigenze fotosintetiche delle colture esaminate. Ogni mese considerato e le rispettive ore di luce giornaliere hanno prodotto un quantitativo di fotoni fotosintetici in grado di consentire alle piante il proprio sviluppo e questo in ogni mese dall’anno indipendentemente dalla stagione (leggermente inferiore il trend nei mesi con meno luce naturale). Si rammenta che le valutazioni fatte sino ad ora fanno riferimento alla quantità di flusso radiante con riferimento alla fotosintesi e che tali valori, oltre ad essere misurati in un determinato momento della giornata, cambiano a diverse latitudini anche con valori che possono raddoppiare. I grafici analizzati e le rispettive curve di irraggiamento diffuso sul suolo confermano la tesi che la coltivazione del suolo con essenze è possibile sia che trattasi di leguminose che di altre colture.

Tutto ciò premesso e anche a seguito delle prove condotte in altri paesi, quanto asserito fino ad ora non solo rende possibile l’impiego “agrario” del suolo tra i trackers ma getta anche le basi per produzioni quali-quantitative migliori. La possibilità di coltivare una coltura rispetto ad un’altra, l’accertamento dei parametri di qualità e quantità in termini di rese produttive così come gli altri fattori bioagronomici, dipendono da prove di campo che hanno bisogno, per essere avvalorate o meno in maniera approfondita, di valutazioni di natura scientifica (considerata la quasi totale assenza di bibliografia). Si precisa che la fascia di terreno agrario tra le file di pannelli risulta perfettamente percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione delle zone di suolo libero faranno capo ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in “asciutto”, senza l’ausilio cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica.

19. Principi delle rotazioni – avvicendamenti

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa. Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. È bene ridurre, altresì, i periodi in cui il campo ha terreno nudo, specialmente in zone soggette a fenomeni di tipo erosivo. Per questo, sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. Ciò potrà avvenire ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose, mediante una coltura intercalare tra le due principali, oppure, in zone particolarmente indicate all'impiego di colture da rinnovo, inserendo una pianta da coltivare a ciclo breve dopo quella principale. L'avvicendamento delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle erbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee e piante leguminose) permette di interrompere il ciclo di alcune malerbe infestanti. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura (limitandone il compattamento e la degradazione). La "spinta" principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose. Innanzitutto, sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione. Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere fortemente ridotte (l'apporto di azoto di un cereale in rotazione ad una leguminosa potrà essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance). Leguminose come l'erba medica, impiegata per esempio in miscuglio con altre specie per gli inerbimenti sotto i trackers, grazie al loro apparato radicale fittonante, potranno migliorare la struttura del suolo, facilitare l'assorbimento dei nutrienti profondi poco disponibili e aumentare la sostanza organica anche in strati più profondi del suolo.



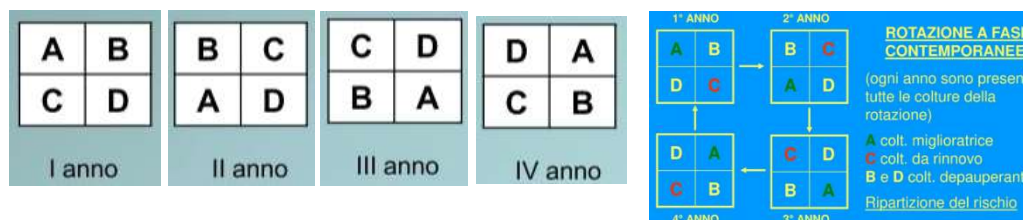
Colture da impiegare in rotazione												
MESI	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
COLTURA MIGLIORATRICE												
COLTURA DEPAUPERANTE												
PRATI												
COLTURE DA RINNOVO												

81 – varie tipologie da coltivare in funzione dei mesi dell'anno

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

19.1 Ipotesi di avvicendamento colturale

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



La scelta dell'avvicendamento terrà conto di fattori agronomici quali:

- effetti dell'avvicendamento stesso
- alcune colture sono favorite perché consentono di effettuare in maniera ottimale alcune operazioni
- colture annuali o poliennali (con maggiore preferenza per quelle annuali)
- possibilità di sostituire le fallanze rapidamente
- sfruttamento dell'avvicendamento per fini immediati (colture che vengono preferite ad altre per la facilità con cui di seguito si prepara il terreno)

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

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

Gli avvicendamenti/rotazioni colturali possono essere anche semplici (contengono una sola coltura da rinnovo) o composte (costituite dalla combinazione di più rotazioni semplici).

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

Biennale

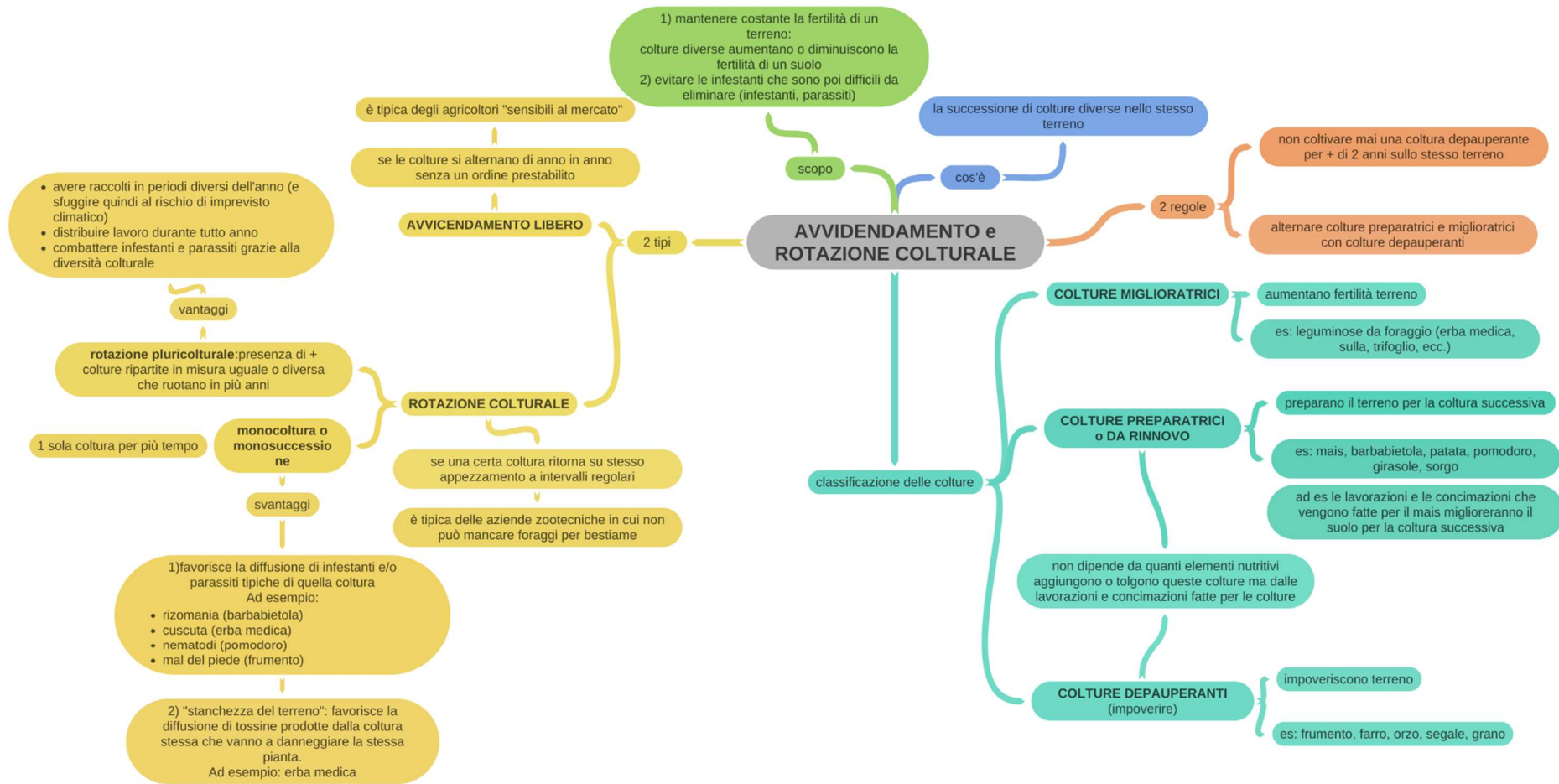
Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere)

Triennale

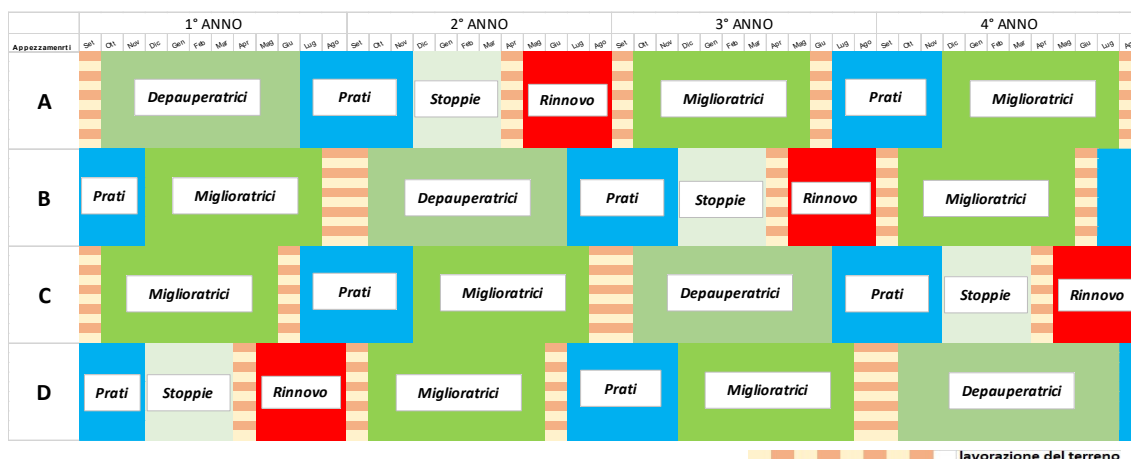
Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere) – Leguminosa (per esempio fava)

Quadriennale

Coltura da rinnovo/ Cereale - Leguminosa – Leguminosa – Cereale



82 – L'avvicendamento e la rotazione culturale: principi e considerazioni agronomiche



83- esempio di avvicendamento colturale in 4 anni

Andando a considerare la tipologia di colture da impiegare, si è concentrata l’attenzione sia sulla produttività che sulla produzione di reddito considerando le principali leguminose per uso alimentare: nella fattispecie si fa riferimento alla fava, alla lenticchia e al cece (se ci dovessero essere particolari condizioni circa l’impiego di acque per uso irriguo si potrebbe anche valutare il fagiolo, leguminosa presente con vari ecotipi locali in Basilicata). Particolare interesse, inoltre, potrebbe avere la possibilità di impiego di coltivazioni di arachide (*Arachis hypogaea* L.), coltura leguminosa dal notevole valore commerciale e dalla facile coltivazione.

19.2 Considerazioni economiche sulle colture: analisi costi-benefici

Le leguminose da granella costituiscono un gruppo di colture abbastanza omogeneo per le caratteristiche botaniche, agronomiche e nutrizionali (Foti, 1982). Arricchiscono i terreni in azoto che “fissano” attraverso le loro capacità, lasciando un suolo in condizioni migliori rispetto a quelle iniziali. I lavori di preparazione riguardano una lavorazione in profondità del terreno agrario per creare quelle condizioni di permeabilità e di approfondimento radicale che consenta alle piante stesse di svolgere nel migliore dei modi il ciclo vitale. Di seguito viene proposta una sintesi delle principali operazioni colturali dalla fase di preparazione alla raccolta del prodotto.

Impianto di una leguminosa (fava, cece, lenticchia, ecc..) – superfici stimate

<i>Designazione dei lavori</i>	<i>Sup. stimata/Q.tà</i>	<i>Stima dei costi</i>
Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura	24 ettari	6000 €
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica.	24 ettari	3000 €
Fornitura semente e operazione di semina da eseguire con apposita macchina operatrice a file (dose di semina in funzione della varietà)	24 ettari	9000 €
Interventi di sarchiatura e/o ripuntatura	24 ettari	3500 €
Interventi di lotta integrata con prodotti registrati per l'uso, rispettosi per l'ambiente e autorizzati in agricoltura biologica	24 ettari	3000 €
Raccolta del prodotto in campo da effettuarsi con apposite mini-mietitrebbie (da acquistare o da prendere in leasing)	24 ettari	5000 €
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		29500 €



84- esempio di minitrebbia: la larghezza di lavoro risulta perfettamente adattabile al contesto in cui si opera

Il calcolo dell'incidenza delle superfici agricole coltivate è stato stabilito sulla base dei dati di progetto forniti. Nella fattispecie, stimata la superficie dei pannelli e della viabilità interna, la fascia di mitigazione viene calcolata al netto la parte utilizzabile. I costi di impianto e raccolta delle colture menzionate si riferiscono al prodotto trebbiato in campo. Tali importi, pertanto, dovranno tenere conto delle varie operazioni di pre-pulitura e pulitura per consentire al prodotto di risultare idoneo all'utilizzo e consumo umano. Il deprezzamento del prodotto finito dipenderà dagli scarti che a loro volta dipenderanno dalla conduzione agricola in campo e dalle tecniche colturali messe in atto per limitare, per esempio, le malerbe infestanti.

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

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

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

19.3 Considerazioni sulla produzione con FV

La presenza di un impianto fotovoltaico se da una parte assolve alla mission per cui è stato concepito (per la produzione di energia) dall'altro crea un micro-ambiente del tutto particolare dove le condizioni di crescita e sviluppo delle colture impiantate sono favorite da svariati fattori. Gli elementi che favoriscono l'attecchimento delle piante coltivate riguardano, per esempio, il mantenimento di una temperatura più fresca nelle vicinanze e sotto i pannelli fotovoltaici, il minore effetto del vento in termini di impatto sulla coltura giovane, ecc..

Pertanto, nonostante l'effetto "ombra" dei pannelli non consenta alle colture agrarie di avere il massimo dell'efficienza fotosintetica, possiamo certamente asserire che, rispetto alla condizioni di pieno campo, rispetto ad un suolo agrario non irrigato e soggetto alle condizioni termopluviometriche naturali (aridocoltura), la "striscia" di suolo coltivata tra le file di pannelli fotovoltaici avrà una resa produttiva

per ettaro non soltanto pari ad una qualsiasi resa in condizioni estensive ma leggermente superiore in funzione dei vantaggi che il connubio agrivoltaico determina. Concretamente quanto fino ad ora esposto viene di seguito riportato nella tabella riepilogativa. L'aumento di resa produttiva sarà ovviamente legato al tipo di coltura, alla natura del suolo, alle condizioni orografiche e di esposizione, di umidità relativa, ecc...

Questo surplus, come da letteratura sopra menzionata, è un dato certo che, comunque, deve essere quantificato territorio per territorio da prove di campo effettuate in sinergia, per esempio, con il mondo scientifico universitario che avrebbe, in questo caso, il compito di "certificare" all'interno di progetti pilota tali considerazioni. In questa fase stimiamo in un 8-10% l'aumento di resa produttiva di una coltivazione tipo di leguminose in "consociazione" con un impianto fotovoltaico.

Coltura	Resa media T/ha	Prezzo €/kg	€/ha	Surplus "agrivolt." €/ha
Fava	2-2,5	0,45	900-1125	972-1237,50
Cece	2-2,5	0,55	1100-1375	1188-1512,50
Lenticchia	1,5-2	0,70	1050-1400	1134-1540
Arachide	1,5-2	1,00	1500-2000	1620-2200

20. Proposta migliorativa: l'inerbimento

In base ai risultati dell'analisi pedologia e geologica in merito alle condizioni erosive del suolo a seguito di fenomeni piovosi, dopo un'attenta analisi multidisciplinare e multi-criteriale si è arrivati alla conclusione che un inerbimento nel periodo autunno-invernale consentirebbe di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario. L'inerbimento consiste nella creazione e nel mantenimento di un prato costituito da vegetazione "naturale" ottenuto mediante l'inserimento di essenze erbacee in blend e/o in miscuglio attraverso la semina di quattro o cinque specie di graminacee e una percentuale variabile di leguminose in consociazione. La crescita del cotico erboso viene regolata con periodici sfalci e l'erba tagliata finisce per costituire uno strato pacciamante in grado di ridurre le perdite d'acqua dal terreno per evaporazione e di rallentare la ricrescita della vegetazione. La tecnica dell'inerbimento protegge la struttura del suolo dall'azione diretta della pioggia e, grazie agli apparati radicali legati al terreno, riduce la perdita di substrato agrario anche fino a circa il 95% rispetto alle zone oggetto di lavorazione del substrato. Consente una maggiore e più rapida infiltrazione dell'acqua piovana ed il conseguente ruscellamento e determina un aumento della portanza del terreno; inoltre riduce le perdite per dilavamento dei nitrati e i rischi di costipamento del suolo dovuto al transito delle macchine operatrici.

In definitiva l'inerbimento difende e migliora le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo ovvero la sostanza organica e quindi anche la fertilità del terreno. L'aumento di sostanza organica genera anche il miglioramento dello strato di aggregazione del suolo e della relativa porosità nonché delle condizioni di aerazione negli strati più profondi, favorendo così la penetrazione dell'acqua e la capacità di ritenzione idrica del terreno. L'inerbimento del terreno può essere effettuato in vari periodi dell'anno, ma la riuscita migliore la si ha effettuando interventi durante il periodo autunnale (da metà settembre a fine novembre). La semina deve avvenire a spaglio o alla volata, cioè spargendo il seme in maniera uniforme su tutta la superficie del terreno. Bisogna comunque interrare i semi a 2 cm di profondità tramite un rastrello o apposito rullo. È stato osservato che, nel medio-lungo periodo, un prato misto ben gestito, anche in presenza di coperture che diminuiscano la ventilazione, l'insolazione e con aumenti di temperatura consistenti, non diminuisce la sua capacità di incrementare la produzione di humus e, conseguentemente, di trattenere l'acqua meteorica. L'acqua di pioggia scivolando sulla superficie inclinata dei pannelli fa sì che un'area limitata di suolo sia interessata da una quantità pari a quella che cadrebbe nell'intera superficie sottesa dal pannello (effetto gronda). È possibile che in aree prive di manto erboso l'effetto gronda divenga, nel tempo, causa di erosione superficiale localizzata. È stato però evidenziato che, in aree particolarmente soleggiate, l'effetto ombreggiante dei pannelli permette la crescita di erba più rigogliosa. La naturale diffusione del manto erboso polifita anche negli interspazi (specialmente le graminacee in miscuglio con essenze leguminose) frena l'effetto erosivo. L'inerbimento, comune ed attivo agente antierosivo, può controllare lo scorrimento superficiale sul suolo interferendo sul flusso dell'acqua sul terreno rallentandone la velocità e permettendo quindi all'acqua di infiltrarsi (Hamm, 1964). Un prato fitto, sano e ben insediato (si intende un cotico erboso a 90 giorni dalla semina) assorbe fino a sei volte la quantità di pioggia rispetto ad una uguale superficie coltivata a grano, riducendo lo scorrimento superficiale dell'acqua (Panella A. et al., 2000). L'efficacia di controllo dell'erosione da parte delle coperture erbose (inerbimenti) è la somma di un'elevata densità di culmi e di radici che favoriscono una maggiore stabilizzazione del suolo: l'elevata biomassa aerea e radicale permettono anche di ridurre il flusso superficiale dell'acqua, ritardandone la velocità e riducendo il potenziale erosivo dell'acqua (Beard J.B., 1973). Per opporsi efficacemente all'erosione occorre che il terreno abbia una densità vegetale pari ad almeno il 70% e un buon inerbimento va decisamente incontro a questa condizione. Il più comune agente erosivo, come risulta noto, è rappresentato dall'acqua. L'impatto delle gocce di pioggia sul terreno nudo, per esempio, provoca una dispersione delle particelle consentendo un loro facile trasporto insieme all'acqua. In questo caso la funzione degli inerbimenti, sfruttando la loro elevata densità, è quella di intercettare (attraverso i culmi e le foglie) queste gocce prima che giungano al suolo trattenendole. Fondamentale e superiore a

qualsiasi altro organo vegetale è poi la funzione dell'apparato radicale nel tenere fermo il suolo. Nella fattispecie, l'identificazione della miscela di sementi idonea ad un determinato inerbimento passa dall'unione di piante con sistemi radicali fini, fascicolati ed estesi. Diverse prove di natura scientifica hanno stabilito che circa il 90% del peso della pianta è costituito dalle radici e si calcola che ogni singola pianta sviluppa, in condizioni ottimali nell'arco della propria vita, un apparato radicale avente una lunghezza complessiva di oltre 600 Km (Brown 1979). L'incremento in sostanza organica provocato dalla morte delle radici, tra l'altro, a fine ciclo vitale o a seguito degli sfalci (mulching), contribuisce ad incrementare la permeabilità del suolo diminuendo lo scorrimento superficiale. In ultima analisi si porta all'attenzione il fatto che dal punto di vista del riciclo la funzione svolta dagli inerbimenti è fondamentale: attraverso i meccanismi di evapotraspirazione l'acqua torna all'atmosfera e solo una piccola parte (davvero minima attuando corrette pratiche manutentive) si perde (almeno temporaneamente) con la percolazione in profondità. L'inerbimento verrà realizzato sia sotto i pannelli che in tutte le aree che si trovano all'interno dei lotti di terreno di proprietà. In particolare, tale tecnica sarà particolarmente indicata soprattutto nelle zone con accentuata pendenza, dove il rischio di fenomeni erosivi risulta essere elevato.

	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	
INERBIMENTO	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3 – 0,5 compreso amminutamento ed ogni altro (Terreno sciolto – medio impasto) onere. Superficie effettivamente lavorata	ha	11	590€/ha	6.490,00 €
	Fornitura e spandimento di ammendante organico, letame maturo, prevedendo un quantitativo minimo di 3 kg/mq, da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale	ha	11	1170 €/ha	12.870,00 €
	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	11	280 €/ha	3.080,00 €
	Realizzazione di un inerbimento su una superficie piana o inclinata mediante la semina a spaglio di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 50 g/mq, inclusa la fornitura di concime ad effetto starter, esclusa la preparazione del piano di semina.	ha	11	0,50 €/mq	55.000,00 €
					77.440,00 €

85 - Stima dei costi di inerbimento al 1° anno

21. Operazioni di mitigazione

Le opere a verde previste nell'ambito del presente progetto prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone. La presenza di specie autoctone e/o rinaturalizzanti permetterà una più veloce colonizzazione delle aree interessate dai lavori del parco agrivoltaico in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna. Il progetto prevedrà la realizzazione di una recinzione che gira attorno al perimetro del parco fotovoltaico: su tale recinzione verranno posizionate, nella zona esterna, delle piante come se fossero una "siepe" per tutta la sua lunghezza. In pratica si collocheranno in opera delle piante, altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche del sito che nell'arco di pochi anni andranno a costituire una

barriera vera e propria. Le piante verranno fatte crescere fino al raggiungimento dell'altezza prefissata che corrisponderà al limite della recinzione. La "siepe arborea" percorrerà tutto il perimetro del parco fotovoltaico, sarà cioè lunga oltre 5 km. Le piante, ben formate e rivestite dal colletto all'apice vegetativo, saranno fornite in vaso 20 e avranno un'altezza da 0,60 a 0,80 m, e verranno distanziate tra loro 1,5 m. Gli interventi relativi alla fascia perimetrale saranno riproposti anche nell'interfila dove verranno fornite e collocate in opere piante di *Prunus* spp. a "spalliera" in modo da costituire una siepe interna. Le essenze autoctone verranno selezionate, secondo l'elenco delle specie presenti in Basilicata, sulla base della zona altimetrica di riferimento. Tenendo presente che la maggior parte delle specie sono indifferenti al substrato geo-pedologico e che la costituzione della mitigazione deve dare continuità non solo paesistica ma fundamentalmente ecologico-funzionale, vanno, in genere, privilegiate le specie che producono frutti vistosi e saporiti e quelle che rendono impenetrabile, per esempio, la siepe in modo tale da offrire rifugio alla ornitofauna e anastomizzare le piccole "isole" ad elevata naturalità.

L'area in esame, inoltre, si caratterizza per la presenza di alcuni esemplari di piante arbustive di natura spontanea. Sono piante in ottimo stato di salute che hanno trovato un buon adattamento nel contesto in cui sono state posizionate. Tali piante verranno identificate singolarmente e numerate. A seguito di tale operazione, una volta individuate a titolo definitivo le zone per il ricollocamento, si provvederà nel periodo di stasi vegetativa alle operazioni di espianto e reimpianto in loco (in zone perimetrali). Gli esemplari saranno estirpati e ricollocati nell'arco della stessa giornata. L'apertura delle buche sarà proporzionata alla dimensione della zolla estirpata; la base della nuova conca che ospiterà la pianta sarà ammendata e concimata per velocizzare il ricaccio dell'apparato ipogeo. Ogni esemplare, infine, godrà di un apporto idrico artificiale di soccorso per migliorarne la stabilità e l'affrancamento.

21.1 Mandorlo: descrizione e scheda botanica

La coltivazione del mandorlo in Italia ha un'antica tradizione. È una coltura arborea originaria dall'Asia Centrale, che fu introdotta in Sicilia ad opera dei Fenici, in tempi assai lontani. Dall'Italia, poi, si diffuse in tutti i paesi del Mediterraneo, in particolare in Spagna e Francia. Furono gli Spagnoli a far sbarcare l'albero di mandorle in America, precisamente nel XVI secolo. Gli Stati Uniti, in particolare la California, sono attualmente il primo produttore mondiale. Nel nostro Paese le mandorle si possono coltivare a qualsiasi latitudine, anche se sono le regioni meridionali (Sicilia e Puglia su tutte) a registrare la presenza del maggior numero di mandorleti. Il mandorlo è una specie arborea appartenente alla famiglia botanica delle Rosaceae, sottofamiglia Prunoideae. Attualmente si distingue il mandorlo dolce (*Prunus dulcis*)

dal mandorlo amaro (*Amygdalus communis* o *Prunus amygdalus*). Il mandorlo è una pianta molto longeva.



86 – particolare di una pianta di mandorlo in fioritura

Di solito entra a regime in termini di raccolto a partire dal quinto anno (ma già dal terzo anno fornisce produzioni interessanti), raggiungendo la massima produttività dopo 20 anni. È un albero di sviluppo medio, che non supera i 6-7 metri di altezza e può essere tranquillamente mantenuto basso da un programma di potature corretto ed equilibrato. Il suo apparato radicale è molto esteso e può occupare, infatti, uno spazio anche di 3/4 volte superiore alla chioma. Le radici, anche in terreni difficili, riescono a raggiungere un metro e più di profondità. Questa caratteristica gli consente di essere coltivato anche in terreni poveri e difficili, di scarso valore per le altre colture. Il tronco, nei primi anni di vita, è liscio e dritto, di colore grigio chiaro. Poi, con il passare degli anni, la forma diventa più contorta, la superficie screpolata, il colore grigio-scuro. La ramificazione è fitta, di un marrone tendente al grigio. Il mandorlo fruttifica sui rami dell'anno e sui mazzetti di maggio. Le ramificazioni dell'annata portano sia gemme a fiore che a legno. Le foglie sono caduche e di forma lanceolata, con margini seghettati e lunghe oltre 10 cm. Sono lucide nella pagina superiore, più opache in quella inferiore. Hanno un colore verde intenso e sono molto simili a quelle del pesco. Il mandorlo è uno degli alberi che in natura fiorisce per primo. A seconda della varietà, le prime fioriture si hanno già nel mese di febbraio, prima ancora che sull'albero compaiano le foglie. La fioritura è abbondante e ornamentale. I fiori hanno colorazione bianco-rosata, sono ermafroditi e sono costituiti da 5 petali. Gran parte delle varietà presenti è autosterile, con fenomeni

di autoincompatibilità. Per questo motivo, nella coltivazione del mandorlo, è necessario piantare diverse cultivar compatibili tra di loro. È necessaria, dunque, la presenza dell'impollinatore, un po' come avviene per l'albero di fico. L'impollinazione è entomofila, ossia operata dalle api e altri insetti pronubi.



87 – esempi di integrazioni di arnie con piante di mandorlo per l'impollinazione entomofila

Di frequente, per migliorare l'impollinazione, si sistemano delle arnie in mezzo al mandorleto in fiore. Si crea così uno scambio: le api aiutano l'impollinazione e l'albero assicura loro il polline in un periodo dell'anno scarso di altre fioriture. Negli ultimi anni, comunque, la ricerca scientifica ha prodotto delle varietà autofertili che non hanno bisogno di impollinazione e, pertanto, potrebbe essere auspicabile optare per una soluzione pratica e superare l'ostacolo impollinazione entomofila. I frutti della coltivazione del mandorlo drupe ovoidali, al più allungate, composte da un mallo verde e carnoso, solitamente peloso, a volte glabro. Il mallo custodisce il guscio, denominato endocarpo, di consistenza legnosa e superficie bucherellata. Il guscio può essere duro o fragile. All'interno del guscio si trovano i semi (mandorle) commestibili, ricoperti da una sottile pellicina (tegumento) di colore bruno-rossiccia. Questo seme è formato da due cotiledoni bianchi uniti tra loro, che contengono tra l'altro, molto olio. Le mandorle giungono a maturazione dalla fine di agosto e per tutto il mese di settembre.

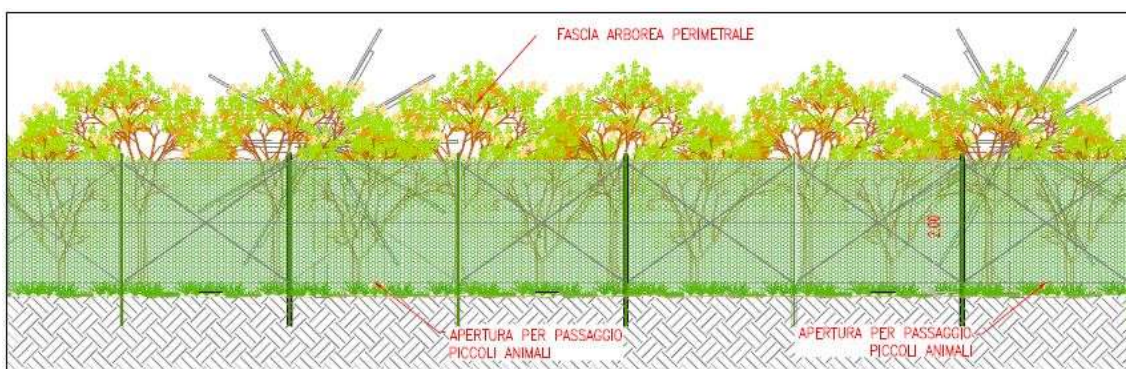
21.2 Mandorlo: operazioni colturali

21.2.1 Lavori di impianto e gestione del suolo

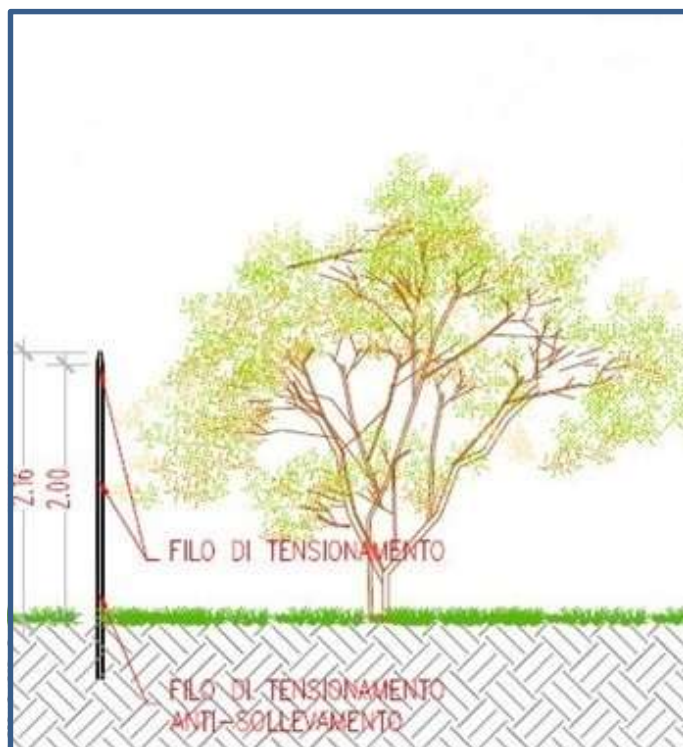
Per una buona riuscita della coltura del mandorlo i migliori terreni sono quelli franchi, non asfittici e con una buona capacità di smaltimento delle acque in eccesso. Dopo aver individuato l'appezzamento dove eseguire l'impianto del mandorlo, si procederà allo spianamento della superficie con una pendenza variabile tra l'1 ed il 3 %, necessaria al deflusso dell'acqua (ove necessario). Quindi verrà effettuato lo scasso del terreno, ad inizio estate, con aratri ripuntatori o con monovomeri ad una profondità variabile tra gli 80 – 90 cm. In autunno si eseguirà una aratura ad una profondità variabile tra 20 e 25 cm, con la quale verranno interrati i concimi minerali ed il letame. Successivamente si provvederà allo sminuzzamento delle zolle con una o più frangizollature. Nella coltivazione del mandorlo, sia essa in biologico o in convenzionale, grande attenzione andrà riposta alla corretta gestione del suolo. La gestione del suolo e le relative tecniche di lavorazione saranno finalizzate al miglioramento delle condizioni di adattamento delle colture per massimizzarne i risultati produttivi, favorire il controllo delle infestanti, migliorare l'efficienza dei nutrienti riducendo le perdite per lisciviazione, ruscellamento ed evaporazione, mantenere il terreno in buone condizioni strutturali, prevenire erosione e smottamenti, preservare il contenuto in sostanza organica e favorire la penetrazione delle acque meteoriche. Le migliori caratteristiche pedologiche affinché si favorisca una buona espansione dell'apparato radicale del mandorlo risultano essere: una profondità utile alle radici di circa 75 cm, un buon drenaggio, una tessitura moderatamente fine, un pH compreso tra 7.0 e 8.5, una dotazione di calcare attivo compreso tra il 7 e 10 %, ed una salinità (mS/cm) inferiore a 3. La non lavorazione del terreno e/o l'inerbimento sono tecniche molto diffuse nei mandorleti. Per i primi 2 anni dopo l'impianto il terreno non verrà lavorato. A partire dal terzo anno, invece, verrà seminata una coltura erbacea o verranno lasciate sviluppare le erbe spontanee. A seguito della produzione del seme da parte delle malerbe infestanti, il tappeto erboso (15-20 cm) verrà sfalciato molto basso per ottenere un manto pulito, in modo da agevolare le operazioni di raccolta di fine estate.

21.2.2 Sistemi e distanze di piantagione

Per la messa a dimora delle piante sarà utilizzato un sesto d'impianto con distanze sulla fila di 1,5 m per la fascia perimetrale di mitigazione (unico filare). Le piante saranno impalcate a 80 cm da terra con la costituzione di 4 o 5 branche a vaso.



88 – la fascia arborea perimetrale con il passaggio della piccola fauna



89 – la fascia arborea perimetrale rispetto alla recinzione

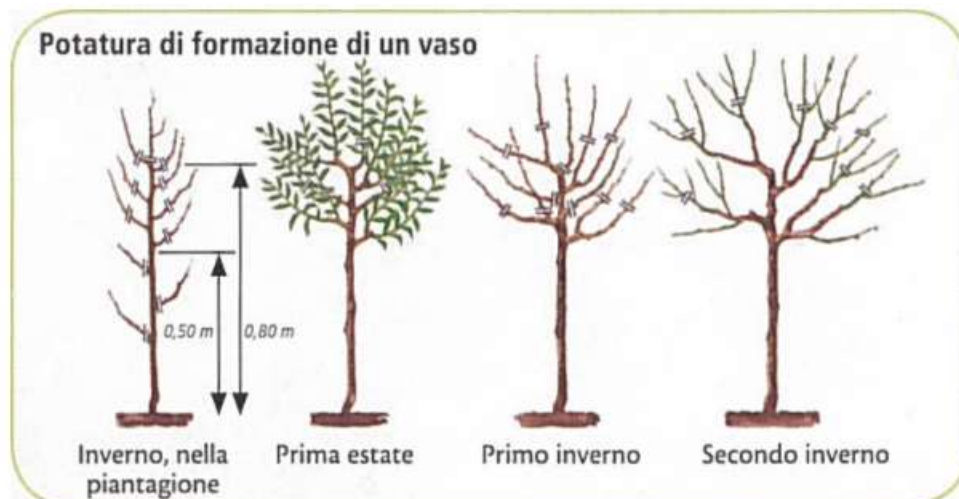
21.2.3 Gestione culturale

La fertilizzazione sarà condotta con l'obiettivo di garantire produzioni di elevata qualità e in quantità economicamente sostenibili, nel rispetto delle esigenze di salvaguardia ambientale, del mantenimento della fertilità e della prevenzione delle avversità. Essa, pertanto, dovrà tener conto delle caratteristiche del terreno e delle esigenze della coltura. Nella fase di impianto sarà eseguita una buona concimazione

avendo cura di fornire un adeguato apporto di sostanza organica. I quantitativi di macroelementi da apportare saranno successivamente calcolati adottando il metodo del bilancio, sulla base delle analisi chimico-fisiche del terreno e avendo cura di ripeterle ogni 4-5 anni per valutare la mobilità dei nutrienti ed eventualmente apportare correzioni e/o ammendamenti. Per quanto concerne le pratiche di difesa queste saranno impiegate solo ed esclusivamente con prodotti registrati per tale uso e esclusivamente effettuati al superamento di una soglia critica definita "di tolleranza", oltre alla quale cioè la pianta andrebbe incontro a moria. La lotta, pertanto, andrà affrontata non mediante l'ausilio di prodotti chimici ma favorendo le difese naturali della pianta, favorendo tutte quelle pratiche per il mantenimento di un giusto equilibrio (ad esempio con la tecnica della potatura per evitare il protrarsi di condizioni di clima caldo-umido l'interno del mandorlo che quasi sicuramente favorirebbero il proliferare di stress biotici).

21.2.4 Potatura del mandorlo

Una forma di potatura molto diffusa di allevamento del mandorlo è quella a vaso in forma libera (potatura di formazione), che prevede lo sviluppo di 4 o 5 rami maestri. Per formare un vaso, come accennato in precedenza, bisogna accorciare il pollone a 80-90 cm di altezza, durante l'inverno della piantagione. Si eliminano tutti i rami anticipati sotto i 50 cm e quelli che sono più in alto si potano sopra le gemme della base. Queste gemme conservate germoglieranno durante la primavera e ciascuna produrrà un germoglio. L'estate successiva alla piantagione, si selezioneranno 4 o 5 germogli la cui lunghezza è compresa tra i 40 e i 50 cm (a 15 cm di distanza dall'asse), scelti per il loro vigore, la loro distribuzione regolare attorno all'asse e l'angolo aperto che forma ognuno con quest'asse. Questi germogli si conserveranno interi, mentre, durante il primo inverno dopo la piantagione, si elimineranno dalla base tutti i germogli non selezionati. Durante la seconda primavera, si formeranno ramificazioni che si trasformeranno in rami secondari. Alla fine del secondo inverno successivo alla piantagione, si elimineranno le ramificazioni che possano avere un doppio uso o causare confusione (affastellamento). I prolungamenti dei rami principali si accorceranno di circa 1/3 della loro lunghezza, poiché una potatura più drastica pregiudicherebbe la rapidità della messa a frutto e la produttività delle varietà recenti. Si dovranno eliminare tutti i succhioni dal cuore dell'albero, i rami morti e quelli che sono improduttivi.



90 – potatura di formazione del Mandorlo

21.2.5 Raccolta del mandorlo

La maturazione delle mandorle si identifica con la deiscenza dei mali sull'albero che ha inizio nella seconda decade di agosto, per le cultivar precoci, e termina alla terza decade di settembre, per le cultivar più tardive. Il mandorlo riesce sempre ad alimentare tutti i suoi frutti, perfino in un'annata di forte produzione e di scarse precipitazioni; pertanto, non si verifica il fenomeno dell'alternanza, tipico degli alberi a semi; per la stessa ragione, non si eseguono neanche i diradamenti dei frutti. L'indice di maturità coincide con il momento in cui cominciano a schiudersi i mali posti nelle parti più interne e più ombreggiate. Nei primi anni di produzione quando le piante sono ancora di modeste dimensioni, le mandorle vengono raccolte a mano (brucatura). Su impianti adulti la raccolta si effettua sia con metodi tradizionali (bacchiatura) che quella meccanica (il distacco dei frutti viene operato da macchine scuotitrici che agiscono per percussione).





91 – esempi di macchine operatrici per la raccolta delle mandorle ad uso intensivo

21.3 Analisi dei costi

Impianto di un mandorleto (fascia di mitigazione e area interfila)-stima		
<i>Designazione dei lavori</i>	<i>Sup. stimata/Q.tà</i>	<i>Stima dei costi</i>
Lavorazione del terreno con mezzo meccanico alla profondità di cm. 80	29 ettari	18000 €
Frangizollatura con erpice a dischi o a denti rigidi da effettuare nell'impianto di fruttiferi in genere	29 ettari	4500 €
Leggera sistemazione superficiale di terreni con lama livellatrice portata/trainata da trattore, da effettuare nell'impianto di fruttiferi in genere	29 ettari	6000 €
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto dell'arboreto o di riordino per reinnesto (agrumeti, oliveti, frutteti, vigneti, ecc.) nella quantità e tipi da specificare in progetto, caso per caso con un piano di concimazione, previa analisi fisico-chimica dell'appezzamento	29 ettari	15000 €
Acquisto e trasporto di tutore in legno, in canna di bambù o in materiale plastico per l'allevamento delle piante di fruttiferi, in forme libere e appoggiate, quale sostegno dell'intera pianta o per l'ausilio nella formazione dell'impalcatura portante, esclusa la messa in opera: sez. mm. 8-10, altezza m. 1,20	30000	15500 €
Protezione individuale di giovani piantine messe a dimora in zone sottoposte all'azione del vento, della salsedine od al morso della fauna stanziale, realizzata mediante rete frangivento in plastica a maglia fitta mm. 1,5 x 1,5, del diametro di 20 cm., alta m. 1,00, montata con un supporto costituito da tre canne di bambù del diametro 8-10 mm. ed h. = 1,30 m	30000	30000 €
Acquisto di fruttiferi innestati autofertili: — mandorlo a radice nuda.		
Acquisto di fruttiferi innestati autofertili: — mandorlo nano in vaso 20, h. 0,60-0,80 m, pianta innestata di 2 o 3 anni.	30000	150000 €
Messa a dimora di fruttiferi a radice nuda, innestati o autoradicati, compreso trasporto delle piante, squadratura del terreno, formazione buca, messa a dimora (compreso reinterro buca e ammendante organico), paletto tutore e la sostituzione delle fallanze nella misura massima del 5%	30000	45000 €
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		284000 €

Per ciò che concerne i costi di raccolta quando le piante saranno in una fase tale da consentirle (probabilmente già dal 3° anno dall'impianto) si prevede di effettuare tale pratica con soli mezzi meccanici. Le macchine operatrici sopra illustrate consentono di raccogliere un ettaro di mandorleto, anche ad uso superintensivo, nell'arco di poche ore (rispetto, per esempio, alle cinque giornate lavorative di operai specializzati muniti di scuotitori a spalla e reti per raccogliere un ettaro di mandorleto intensivo). La stima del costo di un tale intervento, rivolgendosi ad un contoterzista, ammonta a circa **400-500 €/ha**; stima che, comunque, il differenziale tra il basso costo di produzione delle mandorle e il prezzo di mercato ripaga abbondantemente.

Impianto	Superficie coltivata	Produzione (media di 8 kg/pianta)	Prezzo unitario	Ricavo lordo
Mandorleto	29 ettari	127.600 kg	2.30 €/kg	293.480,00 €

92 – ipotesi del ricavo lordo derivante dalla coltivazione del Mandorlo

22. Combinazione coltura mandorlo, legumi e fotovoltaico

L'ipotesi progettuale prevede l'impiego nell'interfila di piante di mandorlo gestite a "spalliera" con la semina stagionale di essenze leguminose attorno per una larghezza complessiva di circa 5 m. I tracker offriranno protezione alla coltivazione sottostante, sia essa arborea che legumicola. Nel caso specifico i vantaggi saranno diversi: i tracker elevandosi al di sopra della coltivazione proteggeranno i frutti dalla radiazione solare diretta. Grazie all'ombra fornita dai tracker l'evapotraspirazione sarà inferiore e dunque le piante tutte consumeranno meno acqua (che sarà mantenuta nel suolo come risorsa nei periodi più siccitosi). Le piante avranno una maggiore protezione dalla grandine e dai forti venti. Lo svantaggio principale della combinazione così concepita riguarderà sostanzialmente l'ombra generata dalla presenza dei tracker che potrebbe tradursi in una produttività inferiore. Tale riduzione della produttività potenziale sarà ovviata da una forma di allevamento concepita per le superfici in esame.

23. Misure di compensazione: l'imboschimento

Con il termine rimboschimento si intende, in generale, la ricostituzione della copertura forestale attraverso mezzi naturali (riproduzione gamica e agamica) o artificiali (piantagione, semina). L'attività di imboschimento che si propone sarà finalizzata alla costituzione di un soprassuolo di alta qualità per

la creazione ex-novo di un sistema boschivo naturale. La ricostituzione delle coperture forestali favorirà un recupero, in tempi relativamente brevi, della funzionalità ecologica del territorio, alterata o perduta in seguito ai processi di degrado (si fa presente che per decenni il territorio oggetto di intervento non ha avuto alcun tipo di indirizzo colturale). In zone aride e semi-aride come quelle in esame, seppure la copertura arborea non abbia influenze tali da trasformare il clima generale di una regione, potrà comunque determinare influenze mitigatrici sul clima di zone limitate e vicine, ad esempio attraverso l'azione di contrasto nei confronti dei venti e la riduzione della perdita di umidità del suolo per evaporazione diretta (desertificazione) e per la traspirazione dei vegetali. L'obiettivo selvicolturale sarà finalizzato all'imboschimento di un'area attualmente incolta e coltivata a seminativi, ubicata in prossimità del parco fotovoltaico così come indicato nella planimetria di riferimento. La superficie da impiantare avrà una estensione di 20.000 m² e sarà individuata nelle aree facenti parte dei lotti di progetto (o aree limitrofe). Il sesto d'impianto che si utilizzerà sarà 3x3 e pertanto saranno messe a dimora circa 1100 piante/ha (corrispondente ad un impianto a densità media in grado di sviluppare piante con tronchi dritti). La disposizione sul terreno avrà un sesto regolare con file sfalsate e andamento sinusoidale caratterizzato da una distanza media di m 3 sulla fila e m 3 tra le file.

Nell'ottica della realizzazione di un lavoro di imboschimento come quello in esame, la lavorazione del suolo, intesa come preparazione, avrà come obiettivo principale il miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche e della disponibilità idrica. La lavorazione meccanica da effettuare sarà prevalentemente andante, e sarà estesa a tutta la superficie ed eseguita con macchine operatrici idonee. La messa a dimora delle piante sarà preceduta dalla pulizia della vegetazione erbaceo-arbustiva invadente, mediante trinciatura e taglio. Per la realizzazione dell'impianto, dopo aver provveduto al picchettamento delle file (squadratura) secondo le distanze relative al sesto d'impianto cui si è già fatto cenno, si procederà con l'apertura manuale della buchetta di cm 20 di larghezza x 25 cm di profondità, da eseguirsi con apposita trivella portata. Nel mettere a dimora la vegetazione sarà importante evitare i punti del terreno con scarsa profondità e verranno escluse eventuali zone a pietrosità diffusa o rocciosità superficiale, in modo da consentire uno sviluppo ideale dell'apparato radicale.

Lo sviluppo delle conoscenze scientifiche e le innumerevoli esperienze maturate in questo campo indicano quale migliore strategia forestale la realizzazione di popolamenti misti, con impiego di componenti arboree e arbustive, con l'importante ruolo di quelle arbustive come specie preparatorie e miglioratrici in terreni fortemente degradati. La scelta delle specie da impiantare dovrà conciliare le loro preferenze ecologiche con le possibilità di adattamento alle condizioni ambientali. Le specie indigene o autoctone daranno maggiore affidamento: in particolare sarà valutata la possibilità di ricorrere a ecotipi locali provenienti da aree il più vicino possibile, in termini geografici/ecologici, all'area da rimboschire.

L'attuale prospettiva fa riferimento ad orientamenti culturali che, per loro natura, tenderanno ad ampliare quanto più possibile la scelta delle specie tra quelle che per evoluzione naturale tenderebbero a insediarsi nel sito. Il rapporto tra le specie arboree e arbustive sarà di 4/1 e il materiale vivaistico avrà dei requisiti tecnici specifici. Tenendo presente ciò che è stato fin qui asserito, verranno fornite e messa a dimora specie arboree comprendenti principalmente piante della macchia mediterranea alternate a essenze tipiche dei boschi di latifoglie e ad alto fusto (come il frassino e l'Olmo). Il rinterro manuale verrà predisposto utilizzando il terreno fine precedentemente scavato e riposto lateralmente allo scavo. L'interramento delle pianticelle in profondità non supererà in nessun caso il colletto delle stesse. Inoltre, per ogni individuo vegetale, verranno forniti e accantonati in attesa di essere collocati le canne di bambù per consentirne la crescita verticale, il prodotto Naturvip J1000 (nontessuto in fibra di cocco per il controllo delle malerbe infestanti) per la salvaguardia delle giovani piante e lo shelter biodegradabile (per limitare l'impatto del vento e danni da parte della fauna selvatica).

Ogni pianta, infine, sarà concimata con un fertilizzante di tipo "starter" e alla base dello scavo verrà posizionata una pastiglia di un prodotto nutrizionale per lo sfruttamento della tecnologia "Osmocote", affinché il concime svolga la propria funzione anche a parecchi mesi dall'impianto.

La piantina forestale andrà immersa nel terreno fino al colletto, ponendo attenzione a non sotterrarla né troppo (il fusto deve rimanere tutto fuori terra) né troppo poco (l'intero apparato radicale essere immerso nel terreno). Una volta introdotta la piantina, il terreno attorno al colletto andrà compattato in modo da non lasciare punti di discontinuità tra il suolo e il pane di terra, per evitare rischi di disseccamento della piantina stessa. L'epoca ottimale per l'impianto sarà tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera (indicativamente tra marzo e aprile), in ogni caso sempre prima della ripresa vegetativa delle piante.

L'utilizzo di piantine con pane di terra determinerà:

- praticità di utilizzo;
- impiego in un ampio arco di mesi: in pratica quasi tutto l'anno, salvo i periodi più caldo-aridi e quelli in cui il terreno è gelato è possibile effettuare i trapianti;
- possibilità di conservazione del materiale vivaistico per lunghi periodi con pochi e semplici accorgimenti, senza il rischio di comprometterne la vitalità;
- minor trauma da trapianto dopo la messa a dimora nel terreno in campo, con percentuali di attecchimento mediamente maggiori.

Le essenze vegetali da inserire nelle opere di imboschimento saranno acquistate da quelle in commercio dotate "Passaporto delle piante CEE", così come previsto dal D.M. 31 gennaio 1996 in attuazione delle direttive comunitarie in materia fitosanitaria. Per quanto riguarda la biodiversità e la provenienza del

materiale vivaistico impiegato, saranno inserite piantine di provenienza locale, sicura e documentabile. Le piantine risponderanno a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia di produzione e commercializzazione di materiale forestale di propagazione (in particolare il D. Lgs. 386/2003 e la sua norma regionale di attuazione). *I costi di preparazione ed impianto delle opere di imboscamento vengono stimate in circa 25-30 mila euro.*

NATURVIP J1000

COMPOSIZIONE: fibre di juta agugliate tra loro

PESO: gr/m² 1000 + 7%

SPESSORE: mm 7,0 ≈ 8,0

Misure rotolo: H=200 cm – L=35 m

Diametro: 61 cm ca. – Peso: 70 Kg ca.



Non tessuto realizzato con fibre biodegradabili di juta compattate meccanicamente mediante agugliatura, senza impiego di collanti, appretti, cuciture o filamenti in materia plastica. Viene utilizzato per il controllo delle malerbe infestanti post-trapianto piante forestali

93 – scheda tecnica Naturvip J1000 – non tessuto biodegradabile per il controllo delle malerbe

Manicotto di protezione per le piante, biodegradabile al 100%

Carta kraft naturale Kalysack™ rinforzata, 330 g/m²

Forte soleggiamento: evita l'effetto serra, la pianta respira

Pioggia: la carta conserva la sua struttura rigida anche se bagnata.

Vento: materiale rinforzato per non subire danni con il vento forte.

Bisodisac Premium



Protezione ecologica, naturale e durevole. Protegge le giovani piante appena trapiantate da stress abiotici di vario tipo e, soprattutto, dalla fauna selvatica



94 – Bisodisac – protezione ecologica per le essenze trapiantate

24. Esempi di piante da impiegare per le opere di imboscamento



95 - Fraxinum angustifolia: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie



96 - Quercus ilex: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

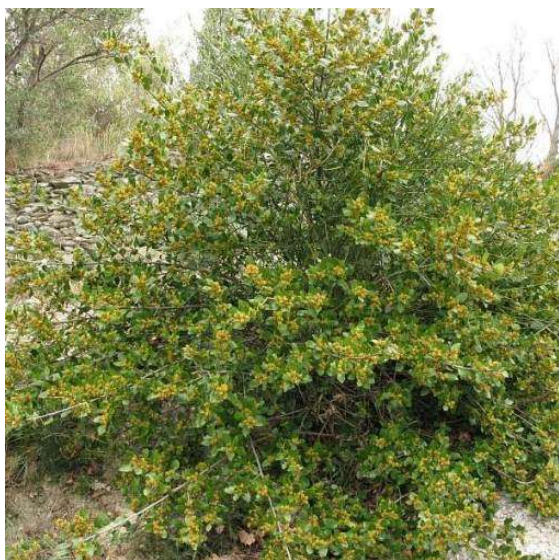


97 - Ulmus minor: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

25. Principali essenze arbustive impiegate per le opere di imboscamento



98 - Phyllirea angustifolia: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie



99 - Rhamnus alaternus: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie



100 – Pistacia lentiscus: pianta in fase di crescita e particolare delle foglie

CRONOPROGRAMMA - Lavori di imboschimento													
MESI	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	
1	Installazione cantiere	■	■										
2	Decespugliamento manuale e meccanico	■	■	■	■	■	■						
3	Squadro del terreno	■	■	■	■	■	■						
4	Apertura buche		■	■	■	■	■						
5	Fertilizzazione di fondo			■	■	■	■						
6	Messa a dimora piante in alveolo				■	■	■	■	■				
7	Controllo vitalità ed eventuale sostituzione							■	■	■			
8	Messa a dimora di canne di Bambù				■	■	■	■	■				
9	Messa in opera di Naturvip 11000				■	■	■	■	■				
10	Posizionamento shelter biodegradabile				■	■	■	■	■				
11	Irrigazione di impianto e/o soccorso				■	■	■	■	■	■			

101 – cronoprogramma degli interventi di realizzazione delle opere di imboschimento durante il 1° anno

26. Piano di monitoraggio delle cure colturali opere a verde

I lavori di manutenzione costituiranno una fase fondamentale per lo sviluppo dell'impianto arboreo e arbustivo, lavori che andranno seguiti e controllati in ogni periodo dell'anno per affrontare nel migliore dei modi qualsivoglia emergenza. La mancanza di una adeguata manutenzione o la sua errata od in completa realizzazione, genererebbe un sicuro insuccesso, sia per quanto riguarda la realizzazione della fascia alberata di mitigazione, sia per ciò che concerne le opere di imboschimento. Il piano manutentivo prevedrà una serie di operazioni di natura agronomica nei primi quattro anni (4 stagioni vegetative) successivi all'impianto. In seguito alla messa a dimora di tutte le piante, verranno eseguiti una serie di interventi colturali quali:

- controllo della vegetazione spontanea infestante;
- risarcimento eventuali fallanze;
- pratiche irrigue sia di gestione che di soccorso;
- difesa fitosanitaria;
- rimozione del film plastico pacciamante (per le piante forestali);
- potature di contenimento e di formazione;
- pratiche di fertilizzazione.

26.1 Controllo della vegetazione infestante

Per limitare l'antagonismo esercitato dalle malerbe infestanti verranno messe in atto diverse strategie di natura agronomica: in particolare verranno eseguiti, durante i mesi estivi (da maggio a settembre) a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti in prossimità dei trapianti messi a dimora per una superficie di almeno 1 m² con

decespugliatore spallato e l'estirpazione manuale delle infestanti nate all'interno della reticella protettiva nel caso delle piante forestali (soprattutto in presenza di malerbe rampicanti come il convolvolo), con successivo accatastamento ordinato in loco del materiale di risulta e smaltimento per un idoneo punto di stoccaggio autorizzato. Per la fascia di mitigazione perimetrale saranno effettuati dei passaggi con macchine operatrici per la trinciatura (trinciasarmenti a catene, coltelli, flagelli o martelli portato da trattore agricolo) e l'amminutamento in loco delle infestanti in modo da limitare il fenomeno della competizione per lo spazio e per i nutrienti. Saranno previsti complessivamente n° 3 interventi per il primo triennio e n°2 interventi al quarto anno per un totale di n°11 interventi di sfalcio in quattro anni. Il quarto anno, in presenza di arbusti potenzialmente competitivi con le piante messe a dimora, si opererà il taglio degli stessi con motosega o altri mezzi idonei. Tali sistemazioni agrarie, comunque, dipenderanno sempre e comunque dalla velocità di crescita delle piante.

26.2 Sostituzione fallanze

In genere l'impiego di materiale vivaistico di buona qualità e la messa a dimora di giovani piantine con pane di terra, in particolare quelle forestali (in genere di età 1-2 anni), permettono di garantire elevate percentuali di attecchimento. In questi casi tendenzialmente il numero medio di fallanze riscontrabile risulterà sempre inferiore al 5-10%. Tra i primi di ottobre e la fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti eventualmente disseccati.

26.3 Pratiche di gestione irrigua

In caso di insorgenza di periodi di siccità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di mitigazione (ad eccezione della siepe lungo la recinzione dove, invece, l'impianto irriguo consentirà una gestione continua del fabbisogno in acqua. Il numero di irrigazioni di soccorso, in generale, sarà funzione delle condizioni climatiche nel periodo estivo con maggior frequenza nel primo biennio. Inoltre, sarà fondamentale effettuare diverse irrigazioni, in particolar modo dopo la fase di trapianto e per almeno i due mesi successivi, per favorire la radicazione e quindi l'attecchimento delle giovani piante.

26.4 Difesa fitosanitaria

Normalmente non verranno effettuati trattamenti fitosanitari preventivi. Potranno risultare opportuni solo in pochi casi qualora si verificano attacchi di insetti defogliatori che colpiscono una percentuale cospicua del popolamento (almeno il 30%). In tal caso sarà necessario effettuare trattamenti antiparassitari con distribuzione di opportuni principi attivi registrati e, per esempio, utilizzati in agricoltura biologica, mediante atomizzatore collegato ad una trattrice. Tali interventi si potranno rendere necessari soprattutto all'inizio della primavera del primo anno del ciclo produttivo, con defogliazioni diffuse su larga scala.

26.5 Manutenzione delle protezioni

Nel caso specifico delle operazioni di imboscamento, ogni anno si dovranno risistemare manualmente le reticelle di protezione e sostegni danneggiati dagli stress biotici e abiotici, sostituendo quelle distrutte. Il film pacciamante selezionato è un materiale biodegradabile che verrà comunque asportato e smaltito. La rimozione si effettuerà tagliando longitudinalmente il film quando le piantine avranno raggiunto uno sviluppo sufficiente per cui non soffrono più della concorrenza indotta dalle malerbe infestanti. Questo si verificherà a partire dalla fine del terzo anno dalla messa a dimora per evitare la formazione di uno strato di cotico erboso e terra sopra il telo che ne renderebbe più difficile l'asportazione.

26.6 Potatura di contenimento e di formazione

L'intervento di contenimento sarà realizzato perseguendo diverse finalità e obiettivi. L'obiettivo principale sarà il controllo dello sviluppo laterale allo scopo di lasciare loro uno spazio di crescita predefinito e consentire alle macchine la possibilità di effettuare operazioni agronomiche e/o colturali. La frequenza degli interventi di potatura dei filari sarà valutata e programmata sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo colturale di gestione dello stesso. Per quanto riguarda la fascia di mitigazione si prevedrà di effettuare nel corso degli anni delle operazioni di potatura di formazione; in particolare si effettueranno delle potature, con attrezzature sia manuali che meccaniche, per la periodica esecuzione dei diradamenti. Lo scopo sarà quello di dare una forma regolare alle siepi, favorendone l'affrancamento, l'accestimento e consentendo loro una crescita laterale e in altezza (fino al limite della recinzione), per far sviluppare la pianta nel modo più naturale possibile, seguendo gli individui vegetali nella crescita e potando cercando di realizzare la forma più stabile possibile. Le potature di contenimento e di formazione si effettueranno periodicamente e fino al raggiungimento di dimensioni tali da dar vita ad una situazione di equilibrio senza una eccessiva concorrenza reciproca.

26.7 Pratiche di fertilizzazione

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

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

102 – Piano di monitoraggio delle cure colturali delle opere a verde dal 2° al 5° anno

27. Habitat

L'identificazione e la cartografia degli habitat, pur nella loro articolazione e complessità e con i limiti della semplificazione necessaria alla leggibilità dello strumento cartografico, costituiscono una base fondamentale di conoscenze per la valutazione degli aspetti qualitativi di un territorio e per le azioni di programmazione in un'ottica di utilizzo sostenibile delle risorse. La direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 (detta direttiva Habitat) è stata adottata al fine di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo. Tale direttiva prevede l'adozione di misure intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario e costituisce una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione (ZSC) denominata Natura 2000 formata dai siti in cui si trovano tipi di habitat naturali elencati nell'allegato I della direttiva e habitat delle specie di cui all'allegato II della direttiva; tale rete deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di

ripartizione naturale. La rete «Natura 2000» comprende anche le zone di protezione speciale (ZPS) classificate dagli Stati membri ai sensi della direttiva 2009/147/CE. il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, successivamente modificato e integrato, dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, con il quale è stato affidato il compito di adottare le misure di conservazione necessarie a salvaguardare e tutelare i siti della stessa Rete Natura 2000, nonché quello di regolamentare le procedure per l'effettuazione della valutazione di incidenza. Gli habitat o i complessi di habitat richiamano talvolta tutti gli elementi che rendono immediato il loro riconoscimento e classificazione in base a specificità dei diversi ambiti geografici nazionali e, all'interno di questi, anche a livello regionale. In altri casi, invece, la tipologia di un habitat è caratterizzata in modo generico su basi continentali e la piena corrispondenza a livello regionale resta spesso problematica. Per altri versi, l'esigenza di mantenere un quadro unitario a livello europeo ha suggerito di non accentuare una ulteriore frammentazione nell'individuazione di tipi di habitat, che renderebbe il confronto ancora più complesso. In Corine Biotopes gli habitat sono identificati in funzione della loro struttura e composizione in termini di tipologia di vegetazione e su base fitosociologia a livello di classe, di alleanza o di associazione.

28. Biodiversità e aree protette

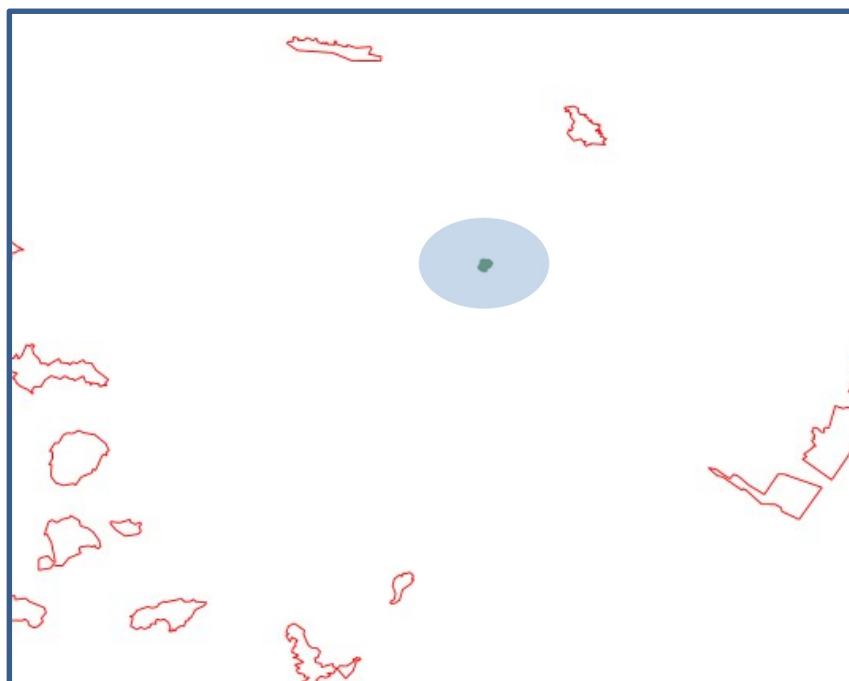
I nodi della rete sono costituiti dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) istituiti ai sensi della Direttiva Habitat, a questi si affiancano le Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva "Uccelli" del 2009, e che identificano porzioni di territorio che ospitano popolazioni significative di specie ornitiche di interesse comunitario. Rete Natura 2000 Basilicata, costituita da 54 ZSC, 1 SIC e 17 ZPS, rappresenta il 17,1% della superficie regionale. Tali siti rappresentano un mosaico complesso di biodiversità dovuto alla grande variabilità del territorio lucano. Le ZPS sono state designate sulla base delle IBA (Important Bird Area – Aree importanti per gli uccelli), aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna individuate da un progetto europeo elaborato dal BirdLife International (<http://www.birdlife.org>).

L'area interessata al progetto, ad ogni modo, non risulta gravata da vincoli quali, in via esemplificativa, parchi e riserve naturali, siti Natura 2000 (SIC e ZSC) e relativi corridoi ecologici, Siti Ramsar (zone umide), ecc... Ricade invece, all'interno di un IBA (Important Bird Area) che verrà trattato successivamente all'interno del presente studio.

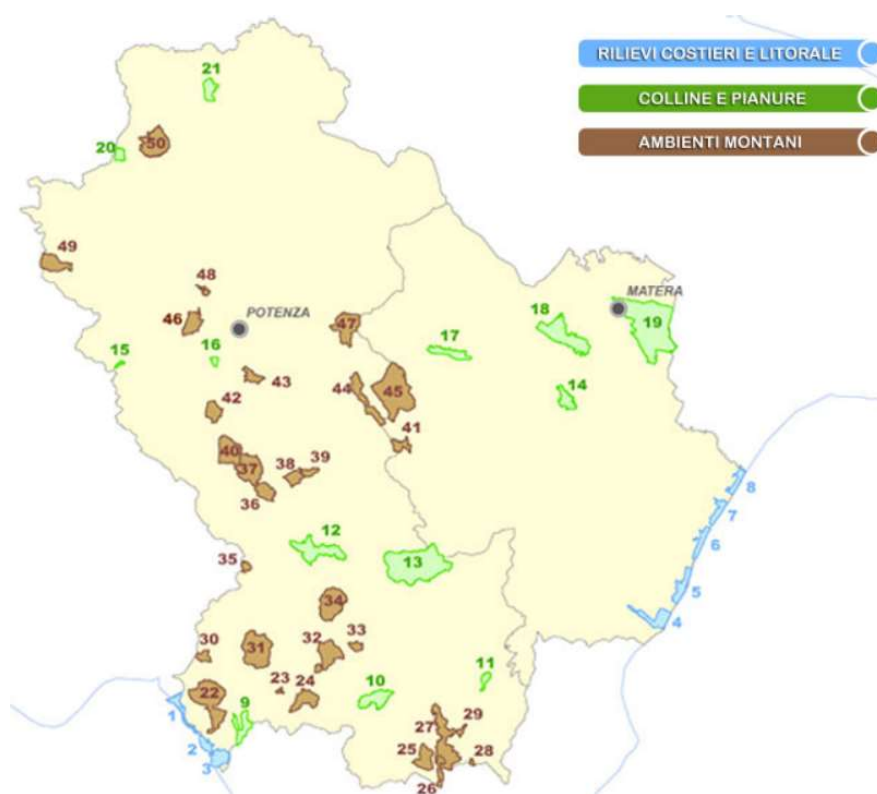
Le zone oggetto di intervento non interessano aree di particolare valore paesaggistico, aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzione ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione. Si fa presente che le aree in esame ricadono comunque in un

comprensorio variegato e interessante dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, in quanto attorno e fuori dal perimetro del futuro parco agrivoltaico, sono presenti alcune zone meritevoli di protezione.

Il SIC più vicino alle aree di progetto è rappresentato dal SIC IT9220255 – Valle Basento Ferrandina Scalo, distante circa 15 km dal sito di impianto.



103 – Distanza del sito di impianto dal SIC più vicino



104 – I SIC della Regione Basilicata

Il 20% del territorio regionale è costituito da parchi e riserve naturali. I Parchi Nazionali sono i seguenti:

- Parco del Pollino, il più esteso d'Italia, ricompreso tra la Regione Basilicata e la Regione Calabria con 192.565 ettari, di cui 88.580 ettari rientrano nel territorio della Basilicata;
- Parco dell'Appennino Lucano, Val d'Agri Lagonegrese.

Tra i Parchi regionali si annoverano:

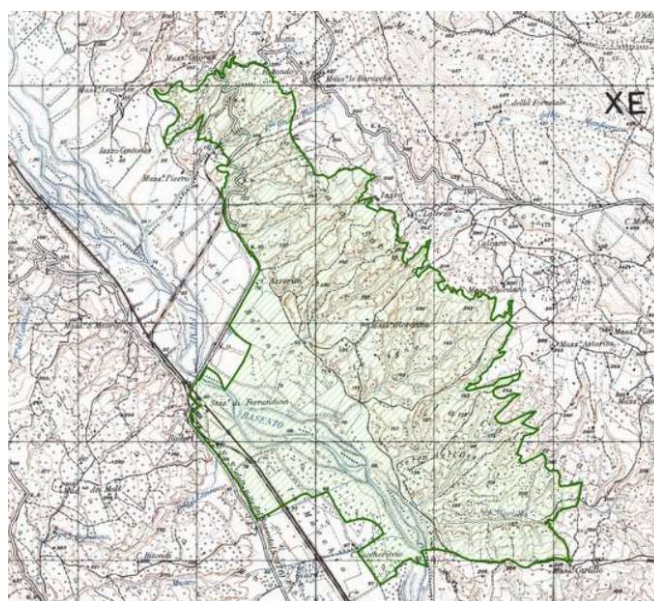
- Parco Archeologico, Storico Naturale delle Chiese Rupestri del Materano;
- Parco di Gallipoli Cognato e delle Piccole Dolomiti Lucane;
- Parco Naturale Regionale del Vulture.

Sono poi otto le Riserve Statali e sette le Riserve Regionali.

29. SIC IT9220255 – Valle Basento Ferrandina Scalo

Il Sito, Valle Basento Ferrandina Scalo, ricopre un'area 732,94 ha ed interessa due comuni: Ferrandina e Pomarico. L'area si presenta caratterizzata da una netta distinzione orografica e vegetazionale relativamente alle due sponde del fiume Basento. La parte sinistra del fiume è caratterizzata da un'orografia discontinua, di tipo calanchivo-pianeggiante, dove si evince chiaramente la formazione di zone di accumulo con evidenti nicchie di distacco causate dalle erosioni meteoriche delle argille eoceniche, tipiche della Basilicata. La destra del fiume, invece, si presenta caratterizzata da un'orografia pianeggiante continua. Si ritrova una buona copertura erbosa-arbustiva del suolo, con incolti di sulla, graminacee spontanee e prati polifiti (*Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Lolium multiflorum*), qualche esemplare di acacia e pero selvatico. La fascia ripariale si presenta con zone rade di tamerici e pioppi neri, molte ginestre, sparto, con brevi tratti di canneti e roveti. A sud il versante calanchivo è più soggetto ad erosione, ed è caratterizzato da un tipo di vegetazione steppica, con prevalente copertura di graminacee, salsola, cardo ecc. A nord, invece, presenta una buona copertura del suolo con conifere e vegetazione di tipo steppico-mediterraneo con lentisco. Le caratteristiche pedologiche della stazione in esame sono riconducibili alle argille terziarie. Queste presentano sterilità dovuti all'alcalinità, data dal calcare, traducibili in un aumento di instabilità, erodibilità e di impermeabilità, un aumento di volume in tempo di pioggia e una maggiore contrazione in estate con essiccamento spinto degli strati superficiali e fessurazioni anche molto profonde. Le spaccature del terreno provocano un maggiore disseccamento anche in profondità e nelle pendici inclinate smottamenti e frane per la penetrazione dell'acqua piovana. Sui calanchi argillosi le formazioni erbacee perenni sono rappresentate essenzialmente da praterie a sparto steppico. Questa graminacea colonizza le superfici calanchive, spesso molto acclivi, consolidando con i suoi intricati stoloni i substrati argillosi e rallentandone l'erosione superficiale. Il Basento interessa una superficie di circa 1537 kmq, di cui il 60 % nel potentino ed il 40 % nel Materano; dopo un percorso di 149 km, il fiume Basento sfocia presso Metaponto in località Ginepro. È un tipico corso d'acqua mediterraneo a carattere torrentizio. Presenta una morfologia caratterizzata da zone montuose e collinari e nella parte terminale è pianeggiante. Il Basento ha una portata elevata, dovuta alla scarsa permeabilità dei terreni che attraversa. Nell'attraversamento della regione modifica la tipologia dell'alveo passando da alveo ridotto con tipologia a riffles, ad alveo di piena con tipologia a riffles e runs, ad alveo pluricorsale con tipologia a riffles e runs con prevalenza di correntine. Il substrato è costituito da ghiaia grossolana e di differente granulometria, con molte zone di sabbia e limo nel tratto centrale fino a valle. Il Basento è ormai massicciamente interessato dalla presenza di opere idrauliche, invasi, diversivi, briglie, pennelli, gabbioni ed è, inoltre, oggetto di attività estrattive. Il clima è tipicamente mediterraneo: temperato-caldo

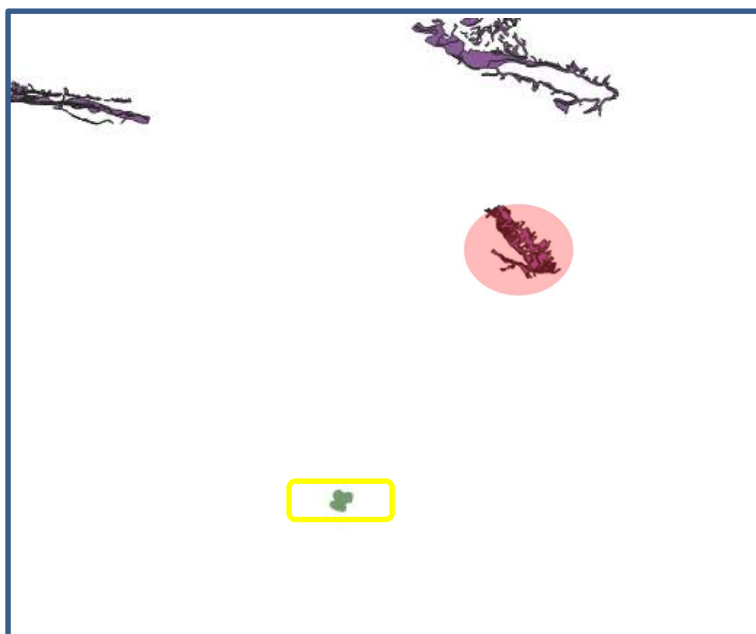
a temperamento con inverni miti e piovosi, estati calde e siccitose, con temperatura media del mese più caldo superiore ai 23°C. Per il territorio in esame l'andamento climatico è classificabile "mediterraneo collinare interno". La fascia fitoclimatica è quella del Lauretum della quale i limiti corrispondono largamente a quelli dell'areale di diffusione della vegetazione mediterranea indigena a macchia, boschi sempreverdi xerotermici e boschi misti con predominanza di sempreverdi a sclerofille. La zona del Lauretum può considerarsi estesa nel Mezzogiorno d'Italia dalla linea di costa fino a 700-800 m, talvolta 1000 m sui versanti meglio esposti. Si possono considerare a clima caldo-arido le aree aventi precipitazioni primaverili ed estive inferiori a 200 mm e a 100 mm annui rispettivamente. Dai dati pluviometrici disponibili la piovosità media del mese più umido risulta di 100 mm, quella del mese più secco di 25 mm. Le precipitazioni medie annue primaverile ed estiva restituiscono valori di 156 mm e 86 mm rispettivamente. La temperatura media annua è di 15-16°C medie, tra i 20°C e i 25°C nel periodo arido, La temperatura media minima del mese più freddo non scende sotto lo zero termico (3,2°C), e la temperatura media massima del mese più caldo è di circa 30°C. Le aree interne, interessate da erosioni calanchive, rientrano secondo la classificazione proposta da Rivas Martinez (1982) nel meso-mediterraneo. Il regime pluviometrico è caratterizzato da un'alternanza di lunghi periodi siccitosi con precipitazioni rare e concentrate in alcuni periodi dell'anno. I versanti argillosi a sud sono il frutto dell'azione combinata del sole e dell'acqua piovana, il sole essicca lo strato argilloso superficiale e determina la formazione di una rete di fessure all'interno delle quali la circolazione dell'acqua provoca erosione.



105 – SIC IT9220255 – Valle Basento Ferrandina Scalo

Il sito è caratterizzato dalla presenza di formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli con percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea. Interessante è la presenza di mosaici caratterizzati dalla presenza di arbusti misti e formazioni di vegetazione alo-nitrofila dei Pegano-Salsoletea. La vegetazione predominante arbustiva è rappresentata da nanofanerofite e camefite alo-nirofile spesso succulente, che includono arbusteti nitrofilo o subnitrofilo di suoli salini e aridi di aree a bioclima termomediterraneo arido o secco. I pendii argillosi scolpiti da solchi di erosione ed esposti al pascolo, si ricoprono di *Lygeum spartum*, che svolge un'azione stabilizzante del terreno, mentre, dove i fenomeni erosivi sono meno accentuati, si insedia la macchia con dominanza di lentisco. Si creano così isole con una serie di discontinuità vegetazionali, favorendo l'insediamento di specie annuali pioniere. Lungo i versanti si susseguono incisioni multiple del terreno di vario spessore ed intercalate da creste sottilissime, dovute ai processi erosivi e franosi nelle aree di affioramento delle argille azzurre plio-pleistoceniche. I calanchi sono caratterizzati da praterie steppiche costituite da specie perenni di tipo termo-xerofilo a dominanza di graminacee cespitose. Si tratta di aspetti erbacei fisionomicamente differenziati da *Lygeum spartum*. In corrispondenza dell'habitat calanchivo hanno un ruolo primario e rappresentano il tipo di vegetazione più matura che si possa sviluppare in queste stazioni. Le forme erosive a calanco in Basilicata ospitano una notevole varietà di fitocenosi tra loro differenziate da fattori fisici quali substrato geologico, esposizione del versante, condizioni climatiche ed altitudine. Su queste forme di erosione si rinvengono sia tipologie a carattere endemico, sia aspetti di vegetazione comuni ad analoghi contesti geomorfologici dell'Italia centro-meridionale. Le condizioni fisiche di questi ambienti sono sempre particolarmente selettive e le specie si sono adattate a sopravvivere a stress termici ed idrici, a svilupparsi su substrati in quasi totale assenza di pedogenesi, con accelerata erosione e presenza di sali sodici. La vegetazione dei calanchi presenta una rilevante complessità strutturale dovuta al diverso grado di evoluzione raggiunta in funzione di due cause principali: dinamismo erosivo ed antropizzazione. Queste determinano diverse condizioni di stabilità dei versanti sui quali i tipi di vegetazione si dispongono a mosaico con locale prevalenza di specie effimere a ciclo biologico annuale oppure di specie perenni sia erbacee che suffrutticose. Alcune di queste specie, soprattutto le perenni, come *Lygeum spartum*, *Camphorosma monspeliaca* e *Atriplex halimus*, possiedono un esteso e poderoso apparato radicale, che svolge un ruolo determinante nei processi di stabilizzazione delle superfici argillose ostacolando l'erosione. La vegetazione del calanco è caratterizzata da acclività ed elevata erosione che a causa delle condizioni stazionali estremamente critiche presentano una bassissima diversità floristica. Nelle aree calanchive caratterizzate da un rallentamento del fenomeno erosivo si assiste al passaggio dal *Camphorosmo-Lygetum* al *Camphorosmo-Atripliceto*. Una delle caratteristiche più evidenti del paesaggio

vegetazionale dei calanchi lucani è la presenza di tipici raggruppamenti vegetali ubicati sulla testata del calanco, in cui la specie dominante è *Pistacia lentiscus*. Accanto al Lentisco troviamo altre specie arbustive : *Phillyrea latifolia*, *Spartium junceum*, *Pyrus amygdaliformis*. Alla base dei calanchi, lungo i corsi d'acqua a carattere torrentizio è presente una tipica fascia vegetazionale a *Tamarix sp.*. Gli avvallamenti più umidi alla base dei calanchi ospitano inoltre popolamenti dell'endemico *Polygonum tenorei*, specie esclusiva della Basilicata. Colonizza i depositi fluviali con granulometria fine, molto umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque eutrofiche. Le diverse formazioni erbacee, accomunate dall'adattamento a condizioni di deficit idrico, sono fra le principali costituenti dei prati mediterranei. Pascoli e prati-pascoli costituiscono, nel loro insieme, i prati aridi. La frase diagnostica riporta una sintetica descrizione della fisionomia, della struttura, della distribuzione e della sinecologia dell'habitat, comprendente anche l'inquadramento biogeografico e bioclimatico; ove possibile, indicare il riferimento al piano bioclimatico in accordo con le definizioni utilizzate dalle singole regioni nella 'Carta delle Serie di vegetazione d'Italia'. L'eterogeneità della vegetazione caratterizza questo tipo di habitat, costituito da un complesso di diverse comunità vegetali collegate tra loro lungo i corsi d'acqua, in cui l'intermittenza del flusso idrico determina una riduzione delle tipologie vegetazionali. In più il sito presenta vegetazione igro-nitrofila lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. La fascia ripariale del fiume Basento è caratterizzato, anche se in piccola parte, da filari ripariali di *Salix* e *Populus alba*. Il substrato della sponda fluviale è costituito da ghiaia grossolana e da ghiaia di differente granulometria con molte zone di sabbia e limo. Tale substrato ha permesso il ritrovamento di orme di un esemplare adulto di lontra sul versante destro del fiume. Il tratto di fiume interessato sembra essere particolarmente ricco di ittiofauna, di crostacei e molluschi d'acqua dolce, rendendo il sito idoneo alla presenza della lontra. Numerose sono le specie di rapaci avvistate nel sito, tra cui Falco naumanni, (specie minacciata dalla riduzione degli habitat), *Milvus migrans* e *Milvus milvus*. La formazione di aree umide nel SIC, sono habitat idonei per molte specie di anfibi, rettili, mammiferi ed uccelli, divenendo un vero serbatoio di biodiversità. Molte sono le specie di avifauna limicola, avvistata durante i monitoraggi che amano le acque basse e frequentano un'ampia varietà di ambienti aperti come: *Actitis hypoleucos*, *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*.



106 – Sito di impianto rispetto alle zone Rete Natura 2000 e relativi habitat

Habitat All. 1 Dir. 92/43/CEE

Valle Basento Ferrandina Scalo

5330 - Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

3250 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum*

3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*.

92D0 - Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

6220* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

1430 - Praterie e fruticeti alonitrofilii (*Pegano-Salsoletea*)

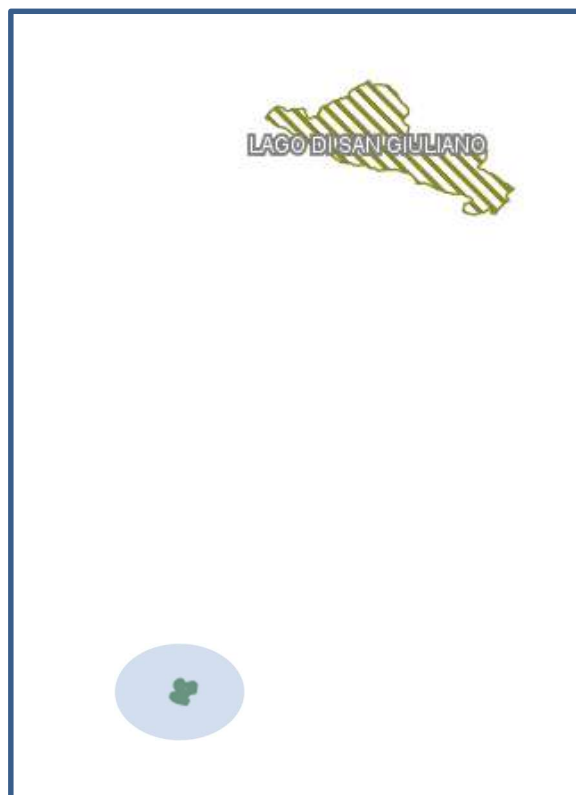
107 – Habitat presenti nel sito SIC più vicino alle aree del futuro parco agrovoltaico

In relazione alla flora del SIC la zona si presenta, a tratti nuda, ricoperta solo da vegetazione erbacea di tipo steppico con un buona copertura di arbusti, macchia mediterranea e conifere sul versante nord. Tra la vegetazione di macchia, tipica calanchiva ritroviamo: timo, rosmarino, ginestra, cipressi, ginepro, lentisco e pero selvatico. La sponda destra, con orografia pianeggiante presenta una buona copertura erbosa-arbustiva del suolo, con incolti di sulla, graminacee spontanee e prati polifiti da un lato (*Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Lolium multiflorum*), pochi esemplari di pioppo nero, acacia, ginestre, pero selvatico, tamerici riparali e *salix purpurea* dall'altro. Per la componente faunistica nel territorio del SIC si è accertata la presenza di un buon numero di specie le cui popolazioni

sono ritenute, a vario titolo, minacciate in ambito CEE e tutelate attraverso specifiche direttive: in particolare si è rilevata la presenza di specie di Uccelli inserite nell'allegato I della Direttiva 91/244/CEE (che modifica la direttiva 79/409/CEE), concernente la conservazione degli Uccelli selvatici per le quali sono previste "misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantirne la sopravvivenza e la riproduzione": *Alcedo atthis*, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Egretta garzetta*, *Falco naumanni*, *Lanius collurio*, *Lanius minor*, *Milvus migrans*, *Milvus milvus*; una specie di Mammiferi (*Lutra lutra*), e due specie di Rettili (*Emys orbicularis* e *Testudo hermanni*) inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE come "specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione". Una specie di Mammiferi (*Hystrix cristata*). Tra i rettili: *Lacerta viridis*, *Natrix natrix*, *Podarcis sicula*, *Vipera aspis*. Tra gli Invertebrati sono state individuate le seguenti specie: Artropodo di interesse conservazionistico IUCN V: *Potamon fluviatile fluviatile* (Potamidae). Artropodi di interesse conservazionistico IUCN I: *Crocothemis erythraea* (Odonata, Libellulidae); *Calopteryx splendens* (Odonata, Calopterygidae); *Calopteryx virgo* (Odonata).

30. Convenzione di RAMSAR - Zone Umide

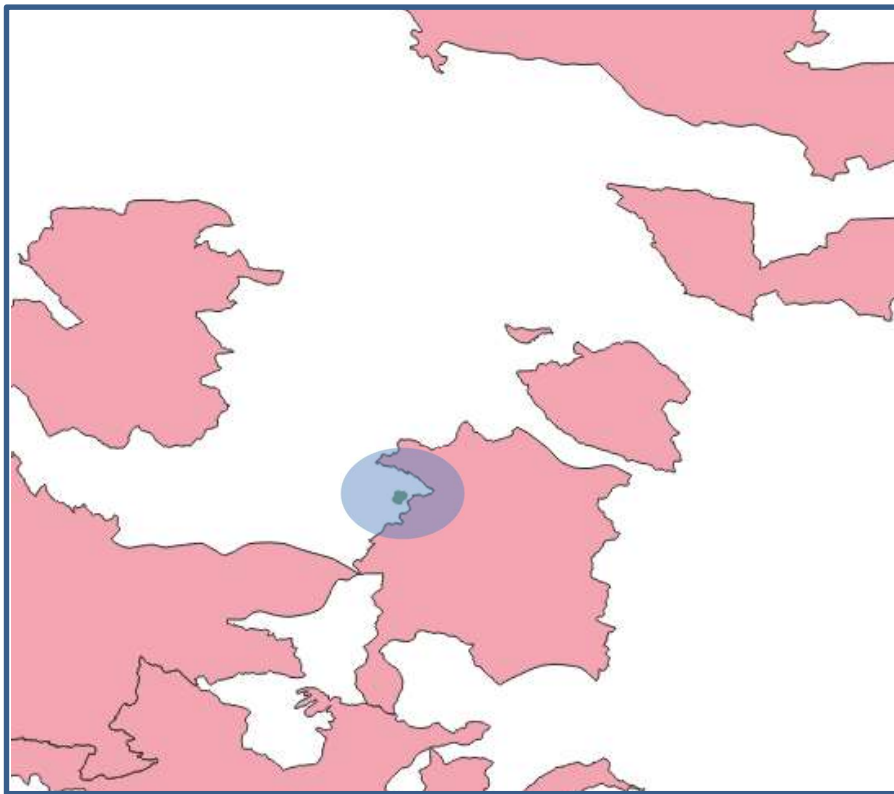
In data 2 Febbraio 1971 è stata stipulata la "Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale soprattutto come Habitat degli uccelli acquatici" (comunemente "Convenzione di Ramsar"); La Convenzione di Ramsar, ad oggi sottoscritta da più di centocinquanta paesi e con quasi 2000 zone umide (aree acquitrinose, paludi...) individuate nel mondo, rappresenta ancora l'unico trattato internazionale moderno per la tutela delle zone umide, sostenendo i principi dello sviluppo sostenibile, con il termine "uso saggio", e della conservazione delle biodiversità. Viene così garantita la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna. Nella Convenzione di Ramsar, adottata con D.P.R. n. 44 del 13/03/1976, sono inserite trentotto zone umide italiane, due di queste si trovano in Basilicata. L'area di ubicazione del parco agrivoltaico non ricade in aree censite RAMSAR e la zona umida più vicina, rappresentata dal "Lago di San Giuliano" dista circa 25 km.



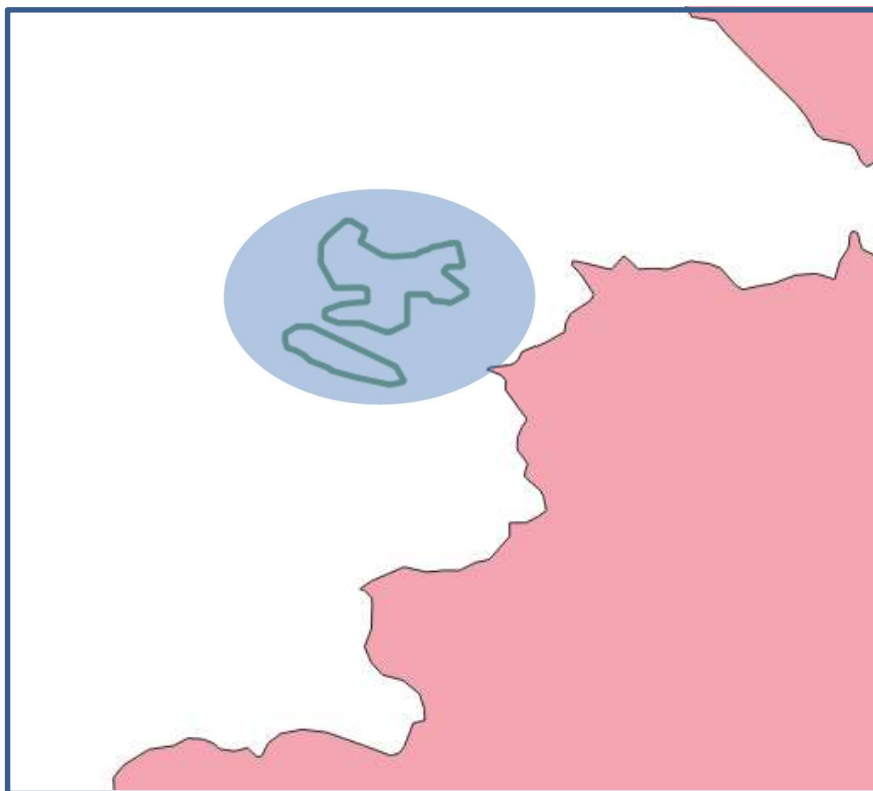
108 – Area RAMSAR rispetto alle superfici del parco agrivoltaico

31. Aree IBA (Important Bird Areas)

La conservazione della biodiversità in generale, e dell'avifauna in particolare, è alla base della logica con cui nasce il concetto di IBA (Important Bird Area). Si tratta di siti individuati in tutto il mondo, in conformità a criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International. Grazie a questo programma, molti paesi sono ormai dotati di un inventario dei siti prioritari per l'avifauna e il programma IBA si sta attualmente completando addirittura a livello continentale. In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. La prima pubblicazione dell'inventario IBA Italiano risale al 1989 mentre nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, un secondo inventario aggiornato. Il sito d'intervento ricade all'esterno di queste aree perimetrate dalla Commissione europea come Important Bird Areas, (420 m circa).



109 – IBA rispetto al sito di impianto



110 – IBA 196 - Calanchi della Basilicata

In Basilicata sono presenti e perimetrati i seguenti IBA:

- 137- “Dolomiti di Pietrapertosa”;
- 138- “Bosco della Manferrara”;
- 141- “Val d’Agri”;
- 195- “Pollino e Orsomarso”;
- 196- “Calanchi della Basilicata”;
- 209- “Fiumara di Atella”.

L’aggiornamento dei dati ornitologici, in precedenza estremamente carenti per la regione Basilicata, ha portato all’individuazione di due nuove IBA: tra queste l’IBA 196- “Calanchi della Basilicata”- area di bassa collina caratterizzata da forti fenomeni erosivi che rappresenta una delle zone di massima densità in Italia per varie specie mediterranee quali lo Zigolo capinero, la Monachella e la Ghiandaia marina.

I perimetri delle IBA sono stati ricavati per lo più seguendo il reticolo stradale ed uniformandosi alle esistenti aree protette. Data la scarsità di strade in alcune zone, si è fatto anche ricorso ad altri elementi morfologici quali crinali orografici. La Basilicata è coperta dalla serie cartografica IGM 25V che risulta quindi non aggiornata.

32. IBA 196- Calanchi della Basilicata

Vasta area (51.420 ha), caratterizzata da formazioni calanchive, che include le zone collinari pre-costiere della Basilicata. Il perimetro segue per lo più strade, ma anche crinali, sentieri, ecc. L’IBA è costituita da due porzioni disgiunte: una inclusa tra i paesi di Ferrandina, Pomarico e Bernalda, l’altra è delimitata a nord dalla strada statale 407, a sud dall’IBA 195 ed a ovest dall’IBA 141.

Criteria relative a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	B	A3
Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	B	A3

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Lanario (<i>Falco biarmicus</i>)
Gufo reale (<i>Bubo bubo</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius collurio</i>)

111 – criteri singole specie e specie prioritarie gestione IBA 196 - Calanchi della Basilicata

NUMERO IBA	196	Calanchi della Basilicata			RILEVATORE/I			
NOME IBA	Calanchi della Basilicata			G.Palumbo				
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante	Numero minimo individui in migrazione	Numero massimo individui in migrazione	Metodo
Cicogna nera	2001					3	3	SI
Cicogna bianca	2001					2	10	SI
Falco pecchiaiolo	P 2001							
Nibbio bruno	2001	5	20					CE
Nibbio reale	2001	7	15					CE
Capovaccaio	P 2001							
Biancone	2001	1	3					CE
Grillaio	2001	2	5					CE
Gheppio	2001	10	40					CE
Falco cuculo	2001					50	80	SI
Lanario	2001	1	2					CE
Pellegrino	P 2000							
Occhione	P 1999 - 2000							
Tortora	P 2001							
Barbagianni	2001	10	20					SI
Assiolo	P 2001							
Gufo reale	2001	1	2					SI
Civetta	2001	10	30					SI
Succiacapre	2001	2	10					SI
Martin pescatore	2001	2	10					SI
Gruccione	2001	60	100					SI
Ghiandaia marina	2001	10	12					SI
Picchio verde	P 2001							
Calandra	2001	10						SI
Calandrella	2001	5						SI
Cappellaccia	2001	200						SI
Tottavilla	P 2001							
Allodola	P 2001							
Rondine	P 2001							
Calandro	P 2001							
Codiroso	P 2001							
Saltimpalo	P 2001							
Monachella	2001	15						SI
Codirossone	P 2000							
Passero solitario	2001	20						SI
Magnanina sarda	P 2000 - 2001							
Magnanina	P 2000- 2001							
Pigliamosche	P 2000 2001							
Averla piccola	P 2001							
Averla capirossa	2001	50						SI
Zigolo muciatto	P 2000- 2001							
Zigolo capinero	2001	30						SI

112 – elenco delle specie rilevate 1999-2001- IBA 196 “Calanchi della Basilicata”

Allo stato attuale soltanto il 3,8% delle superficie IBA è stata designata come ZPS, percentuale che aumenterebbe fino al 13,3% se venissero designati i SIC ricadenti nelle IBA. L'IBA 196- “Calanchi della Basilicata” non risulta coperta da ZPS.

BASILICATA							
Codice IBA	Nome dell'IBA	Area IBA nella regione (ha)	Area totale dell'IBA	Area IBA marina	Area IBA designata ZPS nella regione	Area IBA- Area ZPS	% IBA designata come ZPS nella regione
137	DOLIMITI DI PIETRAPERTOSA	39.991	39.991		6.392	33.599	16,0
138	BOSCO DELLA MANFERRARA	362	362		0	362	0,0
139	GRAVINE	7.902	42.876		5.713	2.189	72,3
141	VAL D'AGRI	110.295	110.295		11.716	98.580	10,6
195	POLLINO E ORSOMARSO	89.700	184.697		1.784	87.917	2,0
196	CALANCHI DELLA BASILICATA	54.208	54.208		0	54.208	0,0
209	FIUMARA DI ATELLA	4.475	4.475		0	4.475	0,0
	TOTALE	306.934	294.992	0	11.716	295.219	
	% IBA regionali designate come ZPS						3,8

BASILICATA						
Codice IBA	Nome dell'IBA	Area SIC nell'IBA non sovrapp. a ZPS	Area IBA non ZPS né SIC	% IBA non ZPS né SIC	Area IBA coperta da SIC o ZPS	% IBA coperta da SIC o ZPS
137	DOLIMITI DI PIETRAPERTOSA	428,0	33.171	82,9	6.820	17,1
138	BOSCO DELLA MANFERRARA	0,0	362	100,0	0	0,0
139	GRAVINE	0,0	2.189	27,7	5.713	72,3
141	VAL D'AGRI	5.470	93.110	84,4	17.186	15,6
195	POLLINO E ORSOMARSO	9.214	78.703	87,7	10.998	12,3
196	CALANCHI DELLA BASILICATA	0	54.208	100,0	0	0,0
209	FIUMARA DI ATELLA	0	4.475	100,0	0	0,0
	TOTALE	15.112	266.218		40.716	
	% regionale complessiva			86,7		13,3

BASILICATA				
Codice IBA	Nome dell'IBA	Area aree protette	Area IBA - area aree protette	% IBA coperta da aree protette
137	DOLIMITI DI PIETRAPERTOSA	28	39.964	0,1
138	BOSCO DELLA MANFERRARA	0	362	0,0
139	GRAVINE	0	7.902	0,0
141	VAL D'AGRI	355	109.940	0,3
195	POLLINO E ORSOMARSO	89.700	0	100,0
196	CALANCHI DELLA BASILICATA	0	54.208	0,0
209	FIUMARA DI ATELLA	0	4.475	0,0
	TOTALE	90.083	216.852	
	% area IBA coperta da aree protette			29,3

113 – tabelle di confronto valori degli IBA rispetto a SIC, ZPS e Aree Protette

33. La fauna dei Calanchi

Lo spopolamento delle campagne, l'aumento degli incolti e la rinaturalizzazione spontanea di alcune aree - oltre alla riduzione dell'intensità della caccia - ha consentito a molte specie animali di incrementare il loro numero nell'area dei calanchi di Montalbano, che resta collegata attraverso vari fossi in cui scorre acqua per buona parte dell'anno (veri "corridoi vegetazionali") alle aree verdi delle sponde dei fiumi Agri e Cavone. Comuni sono il riccio (*Erinaceus europaeus*), la faina (*Martes foina*), la donnola (*Mustela nivalis*), la volpe (*Vulpes vulpes*). Meno facili da osservare direttamente ma presenti sono anche la lepre (*Lepus europaeus*) assieme a conigli rinselvatichiti e varie specie di mustelidi. In aumento sono il tasso (*Meles meles*), l'istrice (*Hystrix cristata*) e il cinghiale (*Sus scrofa*); quest'ultimo inizia a preoccupare per i danni che spesso arreca ai campi agricoli. Recente è l'osservazione di esemplari di lontra (*Lutra lutra*), lungo il corso del Cavone e di alcuni suoi affluenti, e del lupo (*Canis lupus*) tornato stanziale in questi luoghi. L'ampia area dei Calanchi lucani (compresi quelli di Montalbano), per la varietà e la relativa tranquillità di ambienti, permette la sosta e la riproduzione di diverse specie di uccelli, tanto da essere riconosciuto dalla normativa Europea come "I.B.A." (Important Bird Area - Aree importanti per gli uccelli). Numerose sono le specie di uccelli presenti, dai passeracei

ai rapaci. In tali zone, ad esempio, nidifica nelle praterie di sparto lo zigolo capinera (*Emberizyo melanocephala*). Tra i rapaci notturni sono da indicare gufi, civette, barbagianni e assioli, non facili da vedere ma di cui è frequente udire il caratteristico verso affacciandosi nella notte dai belvedere della "Terra vecchia" di Montalbano. Ma i veri padroni di questi territori sono i rapaci diurni, che spiccano maestosi nel limpido cielo estivo. Sono da citare numerose colonie di nibbi (*Milvus milvus*), gheppi e poiane. Presente è anche il falco grillaio (*Falco naumanni*), rapace migratore dell'Africa, tipico della murgia materana (tanto che l'omonimo parco lo ha inserito nel logo) che da qualche anno si spinge sempre più nell'entroterra metapontina. Di grande rilievo è la presenza del biancone o Aquila dei serpenti (*Circaetus gallicus*), del lanario (*Falco biarmicus*) e dell'avvoltoio capovaccaio (*Neophron percnopterus*) che possono essere visti con frequenza volteggiare nel cielo e che in poco tempo possono spostarsi dalle vette del Pollino fino alla materana diga di San Giuliano. Sono visibili pure gruppi di corvi (*Corvus frugilegus*) e cornacchie (*Corvus corone*) spesso ai margini dei campi coltivati. Tra l'erpetofauna vanno ricordate le due specie di vipere (*Vipera aspis* e *V. berus*), unici serpenti velenosi a cui gli anfratti argillosi offrono facile riparo. Altri serpenti, tutti non velenosi, che si aggirano nell'area dei calanchi sono il biacco (*Columber viridiflavus*) che si nutre prevalentemente di piccoli rettili; il cervone (*Elaphe quatuorlineata*) di discrete dimensioni, abile nuotatore che preda piccoli mammiferi e gradisce le uova. La Biscia dal collare (*Natrix natrix*) è una biscia scura o marrone con un caratteristico "collare" giallo (da cui il nome) che vive nelle zone più umide e preda soprattutto anfibi ma anche piccoli pesci e mammiferi. Numerosi sono i piccoli rettili (come varie lucertole e ramarri) che popolano gli assolati calanchi e gli anfibi (rospi, rane e raganelle) che gracidano negli stagni o nei piccoli invasi artificiali creati dalle reti per l'irrigazione e per la regimazione delle acque di scolo. Nei calanchi, infine, vive una grande varietà di insetti e aracnidi, ancora non completamente censiti e caratterizzati, che si sono adattati a questi ambienti spesso aridi e siccitosi.

Di seguito adesso, viene attenzionata la fauna che fa parte dell'IBA precedentemente esposto.

Nibbio reale

Il nibbio reale è un rapace raggiunge una lunghezza di 60 cm ed ha una apertura alare tra i 160 e i 180 centimetri. Le dimensioni dei nibbi hanno una consistenza medio grande. È un rapace a coda forcuta lunga con colori più chiari. È un uccello dalle ali molto lunghe e sottili, con un volo molto morbido e garbato. Mentre plana ruota spesso la coda in varie direzioni. I colori vanno tra il bruno – rosso scuro ed il marrone chiaro, negli individui giovani sono più chiari. Il capo, di solito, è color grigiastro. Le remigranti sotto le ali del falco sono opache, e vengono interrotte da una grande macchia bianca in corrispondenza delle primarie interne. È una specie europea, presente in tutto il vecchio continente, in

Germania, Francia, Spagna. Sparuti gruppi si avvistavano in nord Africa. È rappresentativo di una fauna una sedentaria in Europa meridionale, mentre le popolazioni più settentrionali sono migratrici nell'area sud europea e di rado in Africa e Medio Oriente. La maggior parte della popolazione di nibbi reali sverna nel territorio spagnolo. In Italia è sedentario nidificante, migratore regolare, e svernante parziale. Si contano all'incirca 300 coppie nidificanti in Italia peninsulare e nella zona della Basilicata. Il nibbio si adatta molto ai climi caldi e umidi, ma si trova bene anche in condizioni più fredde e prive di correnti termiche. In Italia, in particolare, nidifica da 0 a 600 metri di altitudine, in rari casi fino a mille metri.

Si alimenta in aree aperte dedite al pascolo o umide, e in terreni coltivati, e preferisce zone poco antropizzate. I nibbi delle zone italiane frequentano campagne agricole a coltura estensiva, che disdegnano però prima della mietitura. Momenti in cui l'alta vegetazione rende difficile individuare le prede. La nidificazione avviene su alberi per lo più isolati, o a piccoli gruppi, utilizzandoli anche come posatoio. Tenace predatore il nibbio reale si nutre di carogne, rifiuti, lo si trova sempre più frequentemente, purtroppo, nei pressi di discariche. Preferisce mammiferi come lepri e conigli, roditori, uccelli di taglia più piccola e caccia spesso senza posarsi per terra. Non disdegna pesci ed insetti. Ricerca le prede volteggiando nel cielo, o in volo battuto a bassa quota. Il numero di nibbio reale è attualmente molto ridotto nel Lazio, era estinto in Toscana dove man mano è stato reintrodotta, come anche da qualche anno nelle Marche. In Sicilia è considerata l'unica specie di rapaci in declino. In Basilicata, invece, tali volatili sono in incremento, circa 200 coppie nidificanti. Inoltre, va segnalato un aumento cospicuo degli esemplari svernanti, quasi 500. Alcune coppie di nibbi sono state avvistate anche in Calabria, e sono distribuite nell'Alto Ionio, nella Valle del fiume Lao e del Marchesato, a sud. Nel Parco del Pollino le zone nidificate sono l'Alto Tirreno cosentino, la Valle del Lao Mercure, del Sinni e la Val Sarmento. La Basilicata è uno dei siti preferiti da questi esemplari, una regione poco antropizzata e con buona parte del territorio che si addice alle loro caratteristiche. I nibbi sono ben visibili in tutta l'area e si possono facilmente scorgere mentre volteggiano nei cieli tra Matera e la Murgia, e nella radure interne. Il verso del nibbio si distingue molto chiaramente. Sono suoni simili a quelli della poiana. Somiglia quasi ad un miagolio. Si può ascoltare nelle giornate terse e senza i classici rumori urbani. Nelle terre libere delle colline materane succede spesso di sentire il suo fischio, acutizzato da stridii brevi sul finire del richiamo.



114- Nibbio reale

Ghiandaia marina

La Ghiandaia marina è una specie migratrice a lungo raggio, diffusa con due sottospecie nell'Europa meridionale e orientale, Nord Africa occidentale e Asia sud-occidentale. In Italia è estiva e nidificante nelle regioni centro-meridionali e nelle isole; è anche di passo durante le migrazioni autunnale e primaverile. In aprile-maggio giungono dalle aree di svernamento dell'Africa tropicale i contingenti che nidificano nel nostro Paese; essi ripartono tra metà agosto e ottobre. Frequenta praterie steppose, zone incolte, coltivi con alberi sparsi, boschi di querce e pinete con radure sia di pianura che di bassa collina. Durante il periodo riproduttivo vive in coppia, mentre nella restante parte dell'anno tende a formare gruppi familiari o plurifamiliari. Trascorre buona parte della giornata su posatoi elevati da dove si lancia in picchiata allorché avvista la preda, che cattura per lo più in volo. Quando si posa sul terreno procede a balzi. Possiede un volo agile e ondeggiante, con rapide battute d'ala e brevi planate. Si ciba principalmente di grossi insetti; occasionalmente cattura ragni, scorpioni, Miriapodi, piccole lucertole, piccoli Anfibi. La stagione riproduttiva è compresa tra maggio e luglio e in tale periodo compie una sola covata. Gli accoppiamenti sono preceduti dal corteggiamento: il maschio raggiunge in volo altezze considerevoli per poi buttarsi in picchiata, compiendo virate e capriole accompagnate da richiami rauchi. Il nido viene predisposto con scarso materiale (foglie, peli, piume) in cavità di alberi, crepacci di rocce, fessure di vecchie mura, pareti di argilla o sabbia di cave o rive di fiumi e, talvolta, in nidi abbandonati. Le 3-5 uova deposte sono incubate soprattutto dalla femmina per 17-20 giorni ed i pulcini sono accuditi da entrambi i genitori. I giovani raggiungono la capacità di volo a 25-30 giorni di vita. Anche dopo aver raggiunto l'indipendenza, i giovani restano uniti ai genitori per un certo tempo. La specie

in Europa ha uno stato di conservazione sfavorevole ed è ritenuta in declino. La Ghiandaia marina è specie: nei confronti della quale sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat (Direttiva Uccelli 2009/147/CE, all. I); nei confronti della quale sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).



115 - Ghiandaia marina

Dal punto di vista ecologico, la Ghiandaia marina necessita di estati calde, evitando sia quote elevate sia zone a clima oceanico. Allo stesso modo, evita deserti o praterie prive di vegetazione. Pur non essendo particolarmente legato alla presenza di acqua, frequenta volentieri boschi posti in prossimità di corsi d'acqua o aree umide, e risponde adeguatamente alla posa di cassette nido. La Ghiandaia marina pare evitare, poi, le colture cerealicole per spingersi più spesso in uliveti e aree irrigate, anche se l'irrigazione costituisce frequente causa di mortalità per i pulcini. Molto probabilmente, a fare la differenza rispetto alle numerose fluttuazioni locali registrate nell'Italia centrale è il degrado dell'habitat dovuto alla diffusione dell'agricoltura intensiva, un fattore certamente più impattante rispetto alla scarsa disponibilità di prede. Pur nidificando occasionalmente in strutture di origine antropica – per esempio, in Emilia-Romagna, le torrette di media e bassa tensione – la specie ha sofferto molto per il drastico declino di siti idonei alla costruzione del nido, frutteti estensivi, seminativi non irrigui, querceti radi e pinete con radure, praterie inframmezzate da boschi. L'intensificazione delle pratiche agricole è stata di per sé una causa di minaccia per la specie, con impatto negativo sulla disponibilità di siti idonei.

Zigolo capinero

Lo Zigolo capinero è una specie migratrice, diffusa in Europa sud-orientale e in Asia sud-occidentale: penisola Balcanica, Cipro, Caucaso, Asia Minore, Iraq, Iran, Afghanistan, Palestina. I principali quartieri di svernamento si estendono nell'India nord-occidentale. In Italia è estivo e nidificante localizzato lungo la costa adriatica delle regioni meridionali. Frequenta radure di boschi, aree cespugliate con bassi alberi, campagne coltivate a cereali e girasole, vigneti, oliveti, parchi e giardini, macchia mediterranea e garighe. In Italia si insedia nelle pianure costiere erbose o in parte coltivate a cereali e nelle colline a macchia e cespugli. Ad eccezione del periodo riproduttivo conduce vita gregaria in branchi molto numerosi. Di indole poco confidente, evita le zone troppo antropizzate o frequentate dall'uomo. I maschi sostano abitualmente su posatoi dominanti, dai quali controllano il proprio territorio di nidificazione e fanno udire un canto sonoro e melodioso. Quando volano da un posatoio all'altro tengono le zampe pendenti. Si ciba essenzialmente di semi di piante selvatiche e coltivate. Insetti e loro larve costituiscono l'alimento dei nidiacei. Per la nidificazione viene in genere scelto un sito nei cespugli, nei rovi o fra i cardì, ma a volte fra le viti o su un olivo. Il nido è una costruzione abbastanza rozza di erbe secche e foglie di cardo, tappezzato all'interno con erbe fini e peli. Nell'anno compie una covata tra la metà di maggio e giugno. Le 4-5 uova deposte sono incubate per circa 14 giorni dalla femmina, alla quale il maschio procura il cibo con assiduità. I pulcini sono nidicoli e vengono accuditi da entrambi i genitori. I giovani abbandonano il nido all'età di 12-16 giorni. La specie in Europa è considerata in uno stato di conservazione sfavorevole e in diminuzione. Lo Zigolo capinero è specie: rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157). attualmente classificato come in declino in Unione Europea, lo Zigolo capinero è classificato con lo status SPEC 2, ovvero quello riservato alle specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa e che hanno uno status sfavorevole di conservazione. Complessivamente è stato registrato un largo declino della popolazione nidificante nell'Unione Europea nel periodo 1970-1990, diminuzione che è proseguita seppur in maniera più moderata anche nel decennio 1990-2000. La popolazione dell'UE è stimata in 40.000-140.000 coppie, quella nostrana in 4.000-16.000 coppie. La popolazione italiana si attesta quindi al 10-11% di quella dell'Unione Europea, mentre non è significativa a livello continentale. Solo l'1-2% della popolazione continentale della specie (stimata in 2.800.000-9.300.000 coppie, la maggior parte delle quali in Turchia e in leggero incremento) ed una ridotta frazione di quella globale nidificano nell'Unione Europea.

Per lo Zigolo capinero non è stato redatto un Piano d'Azione Internazionale o Nazionale, ed è stato considerato tra le specie a più basso rischio (LR) nella Lista Rossa Nazionale; in Italia, inoltre, ne è vietata la caccia.



116 - Zigolo capinero

Il mantenimento dei paesaggi agricoli non intensivi è necessario per consentire la sopravvivenza della specie, che verosimilmente risente negativamente tanto dell'abbandono a lungo termine delle aree rurali quanto dell'intensificazione delle pratiche agricole e dell'avvento delle monoculture. e necessita invece di un mosaico di ambienti in grado di garantire le diverse risorse richieste.

Monachella

La Monachella è un piccolo passeriforme lungo circa 13 cm, presente in grande parte dell'area mediterranea. Un brillante piumaggio giallo ocre, in contrasto con una mascherina nera sulla faccia che scende fino alla gola, è prerogativa del maschio; ali nere, coda bianca punteggiata di macchie scure, interrotte solo da un punto bianco all'estremità, accomunano invece i due sessi. La Monachella ama sostare, attenta, su posatoi naturali posti ad almeno tre metri da terra, per tuffarsi in volo e catturare le proprie prede. Insetti e altri invertebrati costituiscono la dieta principale della specie, che tuttavia non disprezza bacche e semi. I pulcini preferiscono invece larve, bruchi e coleotteri. La specie si distribuisce in modo piuttosto ampio, tra i Paesi dell'area mediterranea ed euroasiatica: Spagna e Portogallo, aree meridionali di Italia e Francia, nord dell'Africa, le regioni centrali della penisola arabica e Medio Oriente;

160

Penisola Balcanica, Turchia, territori circostanti al Mar Caspio, sud-ovest del Kazakhstan, Palestina, Iran e Iraq. Frequenta ambienti aperti o semi-aperti nelle fasce climatiche mediterranea e steppica; occupa di preferenza ambienti a quote basse e medio-basse, di solito non superiori ai 1.000 metri di altitudine, con alcune eccezioni nella porzione più orientale dell'areale. La Monachella preferisce versanti collinari e montuosi ad aree pianeggianti. In generale, tutte le zone in cui si trova sono accomunate dall'essere aride, con alberi e arbusti sparsi e porzioni più o meno ampie di terreno nudo, roccioso o sabbioso. Può insediarsi anche in ambienti coltivati in modo estensivo, specialmente se alternati a zone scoperte e con presenza di cespugli sparsi e massi o aree rocciose; spesso occupa anche aree recentemente colpite da incendi. In Italia settentrionale la Monachella occupa in prevalenza cave totalmente o parzialmente abbandonate e zone interessate da grandi frane o estesi macereti e lastroni di roccia ad esse collegati. Nel Bresciano, gli ultimi rilevamenti – effettuati tra il 2004 e il 2005 – indicano come la specie occupi cave estese a una quota compresa tra 220 e 460 metri di altitudine, caratterizzate da pareti, macereti e zone limitrofe a steppa e landa cespugliata. Nel Lazio, sui monti della Tolfa, la Monachella sosta su comprensori aridi e poveri di vegetazione, mostrando particolare fedeltà ai siti riproduttivi. Sui Monti Lepini, le aree di nidificazione sono comprese tra 400 e 600 metri. In provincia di Frosinone, predilige zone collinari assolate ricche di rocce calcaree sui 400-700 metri; in Campania, frequenta ambienti aridi e aperti a una quota compresa tra i 300 e i 1.000 metri. In Puglia, la specie è nidificante in diverse zone sulle pendici del Gargano e lungo la strada Pedegarganica che va da S. Severo a Manfredonia, dove frequenta soprattutto cave di pietra, zone rocciose soleggiate con macchie e arbusti sparsi, muretti a secco. La popolazione italiana mostra segni di sofferenza, con una riduzione dell'areale di presenza nelle zone marginali o disgiunte, accompagnata tuttavia da stabilità a livello locale. Pur rappresentando una frazione trascurabile di quella continentale complessiva, la popolazione italiana è di importanza strategica per la conservazione della specie in Europa, data la posizione privilegiata del nostro Paese all'interno dell'areale. In Italia, la sua presenza è ormai molto rara nella bioregione alpina e in quella continentale. Nei territori della provincia di Brescia erano stimate una decina di coppie negli anni '90, già in decremento. Nel 2007, risultavano solo due coppie presenti su una trentina di cave. In provincia di Trento sono probabilmente presenti 5-6 coppie; una coppia ha recentemente nidificato sulle alture degli scogli di Genova. In Lombardia, il trend è sconosciuto, ma anche qui risultano evidenti, negli ultimi decenni, segnali di declino. In Toscana, sono stimate 10-50 coppie, localizzate quasi esclusivamente all'Isola d'Elba. Nel Lazio, 10-20 coppie sui monti Ausoni e sui monti Aurunci; sui monti Lepini, il massimo raggiunto è di 10 coppie nidificanti negli anni '80. In Campania, è segnalata la presenza di alcuni individui della specie sui Monti del Matese, nella zona del fiume Fortore, nell'area dei monti Marzano ed Eremita, sui monti Picentini; è più comune sui monti

Alburni e sul massiccio Taburno-Camposauro. In Molise sono presenti meno di 1.000 coppie, mentre la popolazione totale è in diminuzione. In Sicilia si contano dalle 9 alle 15 coppie: i primi indizi di nidificazione regionale risalgono al periodo 1982-1983, con una successiva occupazione di nuovi siti nei settori centro-meridionali. Protetta dalla legislazione venatoria (157/92), la Monachella non è stata oggetto di alcun Piano d'Azione nazionale o internazionale, pur essendo considerata specie "vulnerabile" nella Lista Rossa Nazionale. Sono diversi i fattori di minaccia che pesano sulla specie e che spiegano il largo declino registrato negli ultimi decenni nel nostro Paese. Nelle aree di nidificazione, la minaccia principale è costituita dalla perdita di habitat dovuta all'incremento dell'agricoltura intensiva e alla realizzazione di progetti di irrigazione. Altre problematiche relative all'habitat sono da collegare all'abbandono dei pascoli e delle aree agricole di tipo tradizionale in aree montane e basso montane, con il conseguente ritorno del bosco, non idoneo alle esigenze ecologiche della specie. Una situazione ulteriormente aggravata dagli interventi di gestione ambientale realizzati a margine dei coltivi, a cui la specie si era in precedenza adattata. Un elemento di disturbo è dato dalla presenza massiccia del turismo in zone abitate o frequentate dalla specie: pratiche come l'escursionismo o l'arrampicata sportiva possono interferire negativamente sulla vita della specie, in particolare durante il periodo riproduttivo. Un ulteriore fattore di rischio deriva dai predatori: le uova e i pulcini finiscono infatti spesso preda di animali selvatici, tra cui volpe e cani inselvatichiti. Preoccupanti sono anche i mutamenti climatici registrati nei territori di svernamento, specialmente nella fascia tropicale tra Senegal ed Etiopia: è stata in particolare la siccità che ha colpito il Sahel occidentale tra anni '70 e '80 ad avere costituito una grave minaccia per la specie.



117 - Monachella

Lanario

L'Italia è la patria del Lanario. Almeno, lo è se si considera la sola sottospecie feldeggii, presente in Europa fino alla Turchia e al Caucaso eppure concentrata in gran parte nella nostra penisola. Dall'apertura alare di poco superiore al metro, il Lanario può essere considerato un rapace di medie dimensioni. Grande predatore, cattura facilmente in volo anche uccelli di taglia media, pur non potendo tollerare prede troppo pesanti. Difficile confonderlo con altre specie, grazie alla caratteristica colorazione del capo, in cui risalta il "baffo" nero, ossia un'importante striatura fra il becco e gli occhi. Il resto del piumaggio presenta sfumature di grigio, più scuro nelle penne del volo. Simile – anche nel baffo – al "cugino" Falco pellegrino, il Lanario se ne distingue per la differente struttura delle ali, e per capo e ventre decisamente più chiari. Capace di raggiungere in picchiata velocità enormi – anche 300 km orari – dà il meglio di sé in presenza di correnti ascensionali, che il rapace è in grado di sfruttare con grande abilità. In Italia è presente a partire dall'Appennino bolognese fino all'estrema propaggine meridionale della Sicilia. Un'areale abbastanza vasto al quale non corrisponde però una popolazione altrettanto significativa, nonostante il Lanario dopo essere stato cacciato e depredato per decenni figure attualmente tra le specie che godono di maggiore protezione nel nostro Paese.

A livello comunitario, il Lanario viene classificato come "vulnerabile". Su scala continentale le cose non vanno meglio, con la specie che ha evidenziato un largo declino tra il 1970 e il 1990, solo parzialmente rientrato nel decennio successivo. In Italia, nidificano non più di 140-172 coppie, una popolazione rilevantissima, se si pensa che a livello dell'Ue la popolazione di Lanario non supera le 200 coppie, pari circa un quarto della popolazione europea complessiva. Pur non esistendo stime accurate sulla popolazione turca e caucasica – le stime secondo le quali la popolazione globale della sottospecie è pari a 261-472 coppie potrebbero essere da rivedere al rialzo – il Lanario trova comunque la propria principale area di nidificazione in Italia, che ospita almeno il 70-80% della popolazione dell'Unione Europea della sottospecie feldeggii. Dati che dimostrano chiaramente quanto sia rilevante il ruolo del nostro Paese nella conservazione della specie. Tutelata sia da un Piano d'Azione Internazionale che da uno nazionale, inclusa nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, particolarmente protetta dalla legislazione venatoria, la popolazione nazionale di Lanario risulta abbastanza stabile negli ultimi 30 anni, mai al di sotto, secondo le stime più accurate, delle 170 coppie. Anche l'aumento registrato dal 2000 – quando erano state censite 100-140 coppie – non dovrebbe considerarsi tale ma solo il frutto di una migliorata conoscenza della distribuzione della specie. Scendendo nel dettaglio, nell'Italia peninsulare nidificherebbero tra le 121 e le 124 coppie, tra 70 e 80 in Sicilia. Stime frutto di studi più recenti che porterebbero il totale delle coppie nidificanti a quota 200. Presente già dall'Emilia-Romagna – questo è il limite settentrionale dell'areale – la distribuzione della specie è però estremamente disomogenea e

frammentata. Tendenzialmente stabile nell'Appennino centro-settentrionale, la popolazione di Lanario ha conosciuto un leggero incremento in Toscana e Molise, mentre nel resto dell'Italia centrale la popolazione risulta per lo più stabile. Anche i dati sulla Sicilia appaiono confermati alla luce dei più recenti studi, lasciando intuire, anche in questo caso, un trend orientato alla sostanziale stabilità. Il Lanario predilige ambienti aperti e "steppici", anche se a differenza di altre specie può frequentare una grande varietà di habitat, che vanno dai deserti in senso stretto alle praterie appenniniche. L'ampia gamma di specie predate e l'abitudine di cacciare spesso in coppia, gli permette di occupare ecosistemi anche relativamente poveri, caratterizzati da una bassa densità di prede, ambienti che difficilmente potrebbero essere tollerati da altri rapaci di dimensioni simili. Un fattore che ha giocato sicuramente a favore rispetto alla stabilità negli anni di una popolazione così ridotta e frammentata, pur se distribuita in modo abbastanza omogeneo in tutta quella parte di collina compresa tra i 400 e i 500 metri sul livello del mare. Come altri rapaci, il Lanario non si costruisce da solo il nido, ma occupa quello lasciato eventualmente libero da corvidi o altre specie, sebbene la specie nidifichi quasi sempre su parete rocciosa. Una delle minacce principali per questa specie, finita l'era della predazione selvaggia delle uova e dei pulcini – un fattore terribilmente impattante durante il secolo scorso – è rappresentato oggi, per quanto riguarda la popolazione italiana, dal disturbo ai siti riproduttivi. Avendo l'abitudine di nidificare su pareti rocciose, il Lanario infatti viene particolarmente disturbato dalla presenza di turisti (specialmente scalatori). Per quanto riguarda la predazione, appare significativo il problema della competizione con altri rapaci, specialmente il Gufo reale, e le stesse uova e i pulcini sono spesso preda del Corvo imperiale.



118 - Lanario

A livello più generale, restano comunque diverse minacce, che si possono esporre in ordine di importanza: prima tra tutte, la perdita di habitat, quindi il degrado ambientale e la perdita di idonei siti riproduttivi. Non è ancora chiaro quanto la frammentazione dell'areale possa influire sulla salute della specie, certamente caccia e bracconaggio continuano ad avere un impatto piuttosto pesante sulla popolazione di Lanario. Ulteriori minacce sono costituite dall'inquinamento, dalla collisione con i cavi dell'alta tensione e dalla competizione con altri uccelli o rapaci, che può avere conseguenze importanti su scala locale.

Averla capirossa

L'Averla capirossa si distingue dalle altre averle adulte per il capo di colore rossiccio, una maschera nera, petto, ventre e fianchi di colore chiaro, ali nere con specchio alare bianco, timoniere nere, con qualche penna bianca. La sua lunghezza media si aggira attorno ai 18 centimetri, e il peso non raggiunge i 40 grammi. Nel nostro Paese, è diffusa in buona parte delle regioni centrali e meridionali, più rara nel settentrione: nell'Italia peninsulare nidifica la sottospecie nominale *senator senator*, mentre nelle isole tirreniche si ritrova la sottospecie *Lanius s. badius*. Migratore regolare – i quartieri di svernamento si trovano nell'Africa sub-sahariana, a nord dell'equatore – l'Averla capirossa nidifica dal livello del mare fino a 1.000 metri di quota. Per cacciare, utilizza posatoi ad altezza da terra non troppo elevata, da cui si lancia per catturare gli insetti, a volte anche al volo. A causa delle peculiari abitudini alimentari, la specie predilige ambienti semi-aperti, in zone pianeggianti o in moderata pendenza, con presenza di alberi di buona altezza ma distanti, oppure vecchi frutteti e boschi radi, utilizzati per il pascolo del bestiame. La fase di nidificazione inizia a maggio per concludersi a giugno: in genere le coppie portano a termine una sola covata l'anno. Gli inanellamenti di questa specie si sono concentrati nelle fasi di transito primaverile, quando è possibile rilevare passaggi intensi in siti specifici, quali le piccole isole e la costa tirrenica. L'Italia nel suo complesso è interessata in modo molto più marcato dal transito "di ritorno" rispetto a quello autunnale. Attualmente classificata come in declino, l'Averla capirossa presenta uno stato di conservazione sfavorevole in tutta Europa. La specie ha subito un evidente decremento in buona parte dell'areale europeo durante il Novecento, mentre un quadro nel complesso più favorevole sembra essersi mantenuto nell'area balcanica. In generale, si è registrato un largo decremento delle popolazioni europee nel periodo 1970-1990, seguito da un moderato declino nel decennio successivo. La popolazione dell'Unione europea è attualmente stimata in 430.000-1.000.000 coppie e include la quasi totalità della popolazione continentale, quella italiana in 10.000-20.000 coppie, in calo nel periodo 1990-2000. Poiché oltre il 50% della popolazione globale della specie è concentrata nei territori dell'Europa a 27, il ruolo degli Stati membri dell'Ue per la sua tutela e conservazione appare

strategico. Anche la popolazione italiana – che in termini percentuali rappresenta solo il 2% del totale “comunitario” – merita particolare attenzione, dato il cattivo stato di salute in cui versa la specie a livello complessivo. Ad oggi, non è stato redatto un Piano d’Azione Internazionale o Nazionale sulla specie. L’Averla capirossa è considerata specie a più basso rischio nella Lista Rossa Nazionale e risulta protetta in Italia ai sensi della legislazione venatoria (157/92).

Come per altre specie di averle e di uccelli che prediligono gli ambienti aperti, un fattore critico per la sopravvivenza dell’Averla capirossa è rappresentato dalla progressiva scomparsa delle praterie arbustate e degli altri ambienti aperti ed ecotonali essenziali per la vita della specie. In molte aree, la perdita o riduzione degli ambienti aperti ne ha comportato il declino o addirittura l’estinzione locale. In altre, l’eliminazione dei frutteti un tempo presenti al margine dei paesi ha comportato un ulteriore decremento dell’habitat idoneo. Simile effetto negativo è derivato dall’intensificazione delle pratiche agricole in aree in precedenza a conduzione non intensiva. Anche la predazione al nido può costituire un ulteriore fattore critico per la specie: nella Francia mediterranea, ad esempio, è probabilmente questa la causa del successo riproduttivo molto basso, pari ad appena il 36.5%; parimenti, nel Lazio, è stato osservato come il 29,6% delle coppie di Averla capirossa abbia fallito la prima riproduzione a causa dei predatori. Questi fattori restano comunque di secondaria importanza rispetto alla perdita di habitat. In particolare, il mantenimento di alberelli e cespugli di buona altezza può favorire la specie proprio in quelle aree dove la predazione mostra un’elevata incidenza sul successo riproduttivo. Tra i fattori che influenzano la mortalità della specie mostra una rilevanza statistica anche la maggiore o minore altezza alla quale viene costruito il nido: più i nidi sono alti – e, quindi, più è ampia la disponibilità di grandi alberi – meno le covate sono soggette a predazione. Nel Lazio, la specie occupa spesso ambienti con presenza di aree relativamente urbanizzate, raramente, però, si spinge ove la superficie coperta da edifici supera il 10% del totale. In provincia di Vicenza, l’Averla capirossa predilige le aree rurali, con alberi moderatamente distanti idonei alla costruzione del nido e superfici aperte con vegetazione bassa e rada, utilizzate come zone di caccia: la progressiva contrazione di questi ambienti per far spazio all’agricoltura intensiva è probabilmente la causa principale del declino registrato in quest’area.

Più a sud, sui Monti della Tolfa, sono state osservate densità non superiori a 5 coppie per kmq, con una percentuale rilevante – circa un quarto del totale – di nidificazioni isolate. In Sicilia, la specie predilige ambienti collinari e zone incolte, nidificando in mandorleti, pascoli di collina con alberi sparsi, vigneti vicini a campi aperti e alberi sparsi, rimboschimenti misti e diradati a un’altezza media dal suolo pari a 3 metri.



119 - Averla capirossa

Gufo reale

Per secoli cacciato, ma anche temuto e venerato, il Gufo reale è il più grande rapace notturno d'Europa. Dall'apertura alare di poco inferiore ai 2 m, può essere lungo anche oltre 50 cm. Carattere distintivo sono i grandissimi occhi giallo oro, utilizzati da questo uccello per vedere là dove nessuno può vedere. Quindi orecchie vistose e al contempo molto sensibili e piumaggio fulvo, punteggiato di bruno sul dorso. La sottospecie nominale *Bubo bubo* nidifica dall'Europa all'Asia centrale, per un areale di presenza particolarmente ampio e distribuito. Nella nostra Penisola, questo rapace occupa prevalentemente ambienti alpini e appenninici, con una popolazione ridotta ma distribuita in modo abbastanza omogeneo sul territorio nazionale, fatta eccezione per le due isole maggiori. Abilissimo predatore, il Gufo reale è in grado di sollevare e stritolare con la sola forza delle zampe prede anche di notevoli dimensioni, da altri uccelli a mammiferi vari quali conigli, lepri, addirittura volpi. La specie nidifica in primavera e in Italia è prevalentemente stanziale: due massimo tre uova vengono deposte nel nido e covate dalla femmina per oltre un mese, mentre il maschio si occupa, in questa fase, esclusivamente della caccia. In grado di vivere anche vent'anni in ambiente naturale, si narra che in cattività i gufi reali possano superare anche

il mezzo secolo di vita. In cima alla piramide alimentare nel rispettivo ecosistema, purtroppo anche questa specie come altri rapaci notturni e diurni, ha trovato un nemico formidabile: l'uomo. Per secoli cacciato, negli ultimi decenni è stato oggetto di diverse misure di protezione, quanto basta per avere evitato la sua completa estinzione.

In largo declino per buona parte del Novecento, soprattutto nell'Europa centrale e settentrionale, oggi il Gufo reale mostra uno stato di conservazione favorevole nell'Europa comunitaria, tuttavia sfavorevole su scala continentale. Anche nell'Ue la specie è stata in declino fino ad anni molto recenti: al decremento registrato tra il 1970 e il 1990 è seguito un decennio di relativa stabilità. La popolazione stimata nell'Unione Europea ammonta a circa 9.100-20.000 coppie, pari a oltre la metà della popolazione continentale, stimabile in 19-38 mila coppie. Di queste, solo 250-300 nidificano in Italia – secondo il censimento del 2000 – stabili negli ultimi anni del secolo scorso e pari a una frazione comunque significativa della popolazione “comunitaria” della specie, tra i 2 e gli 8 punti percentuali. Tutelata dalla Direttiva Uccelli e considerata vulnerabile dalla Lista Rossa Nazionale, la specie risulta particolarmente protetta in Italia dalla legislazione venatoria. Storicamente, il Gufo reale era più abbondante in buona parte dell'Italia settentrionale, dove risulta, dopo il declino mostrato nel corso del Novecento – in linea con gli altri Paesi europei – relativamente stabile o al più in lieve incremento, specialmente su Alpi e Prealpi. Alla stima di metà anni Ottanta – quando le coppie censite non superavano le 150 – sono seguiti successivi moderati incrementi, tanto che la popolazione attuale di Gufo reale potrebbe raggiungere anche le 250-340 coppie. Purtroppo, alla stabilità o ai locali incrementi registrati sulla catena alpina corrisponde un largo declino in Appennino e l'estinzione della specie in Sicilia. Fortissima la diminuzione registrata sull'Appennino centrale: per esempio l'Abruzzo, dove almeno il 70% dei siti storicamente occupati dalla specie sono stati abbandonati. Poco incline ad occupare aree a vegetazione troppo fitta, il Gufo reale predilige ambienti aperti e impervi, sebbene molto raramente nidifichi nelle vicinanze di aree urbane, usate come terreno di caccia – data l'abbondanza di specie preda quali ratti, piccioni, ecc – anche se in generale la presenza di attività umane, soprattutto se poste a ridosso dei siti di nidificazione, possono comprometterne totalmente il successo riproduttivo. Anche le avverse condizioni meteorologiche sono causa di gravi sofferenze a livello locale, essendo stata dimostrata una produttività particolarmente bassa in stagioni caratterizzate da piovosità eccessiva. In generale, il successo riproduttivo del Gufo reale appare fortemente condizionato dalla situazione climatica, oltre che dall'altitudine – diminuisce cioè all'aumentare della quota – mentre la disponibilità di cibo gioca un ruolo chiave nella produttività della coppia, come dimostrano le indagini effettuate in Trentino-Alto Adige. Oltre a questo, pesa sulla specie la duplice minaccia dell'elettrocuzione e della chiusura degli ambienti aperti causata dall'abbandono delle pratiche agricole e pastorali tradizionali. Localmente, con riguardo alla

popolazione italiana, anche il traffico veicolare e ferroviario che insiste sulle aree montuose – comunque piuttosto antropizzate – costituisce una minaccia per la specie, nonostante per costruire il nido il Gufo reale privilegi versanti rocciosi particolarmente impervi, comunque ubicati in vallate ampie in cui poter cacciare.



120 - Gufo reale

34. Impatti sulla fauna

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

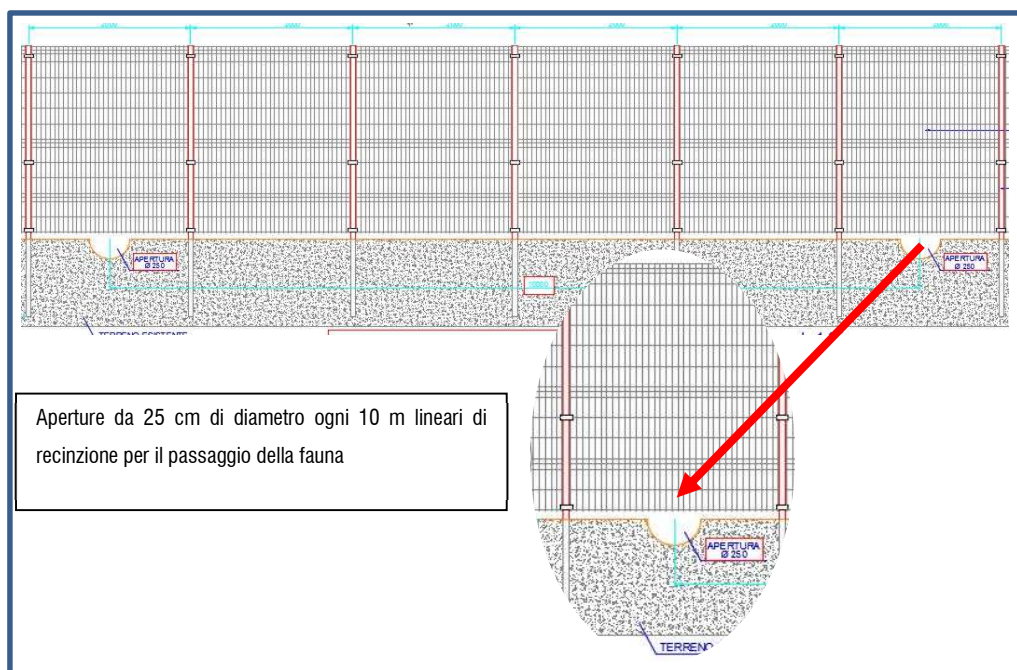
- la struttura di sostegno dei moduli, vista la sua altezza ed interasse, consente non solo la penetrazione di luce ed umidità sufficiente allo sviluppo di una ricca flora, ma permette la

intercettazione dell'acqua piovana, limitando l'effetto pioggia battente con riduzione del costipamento del terreno;

- la falciatura periodica dell'erba, oltre ad evitare un'eccessiva evaporazione del terreno, crea un habitat di stoppie e cespugli, arricchito dai semi delle piante spontanee, particolarmente idoneo alla nidificazione e alla crescita della fauna selvatica;
- la presenza dei passaggi eco-faunistici consente l'attraversamento della struttura da parte della fauna. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di creare dei corridoi ecologici di connessione, che consentono di mantenere un alto livello di biodiversità, e nel contempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali;
- la piantumazione, lungo il perimetro del parco e in aree specifiche individuate, di specie sempreverdi o a foglie caduche, arboree e/o arbustive, che producono fiori e frutti, sarà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali, determinerà la diminuzione della velocità eolica, aumenterà la formazione della rugiada;
- la forma, i colori e le diverse essenze, aggrazieranno le differenze con l'esistente.

Dalle valutazioni effettuate su commissione del Ministero dell'Ambiente non sono emersi effetti allarmanti sugli animali: le specie presenti di uccelli continueranno a vivere e/o nidificare sulla superficie dell'impianto e tutta la fauna potrà utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione. I territori di elezione presenti nell'areale, garanti della conservazione e del potenziamento naturale della fauna selvatica, a seguito degli interventi, delle modalità e dei tempi di esecuzione dei lavori, non subiranno sintomatiche modifiche; gli stessi moduli solari, saranno utilizzati come punti di posta e/o di canto e per effetto della non trasparenza dei moduli fotovoltaici sarà improbabile registrare collisioni dell'avifauna con i pannelli, come in caso di finestre. Pertanto, si può ragionevolmente e verosimilmente confermare, che l'intervento in progetto nulla preclude alla salvaguardia dell'habitat naturale, soddisfacente alle specifiche peculiarità del sito, nella scrupolosa osservanza di quanto suddetto.

In funzione di quanto fino ad ora asserito, si fa presente che nella tavole opportune sono indicate le aperture naturali (passaggi) per consentire alla fauna di attraversare l'area evitando, al contempo, ogni tipo di barriera per potere oltrepassare liberamente l'area. Nella fattispecie ogni 10 m lineari di recinzione saranno realizzate delle aperture di diametro 25 cm per il passaggio della piccola fauna.



121 – particolare che mostra le aperture per il passaggio della fauna in corrispondenza della recinzione perimetrale

35. APPENDICE I

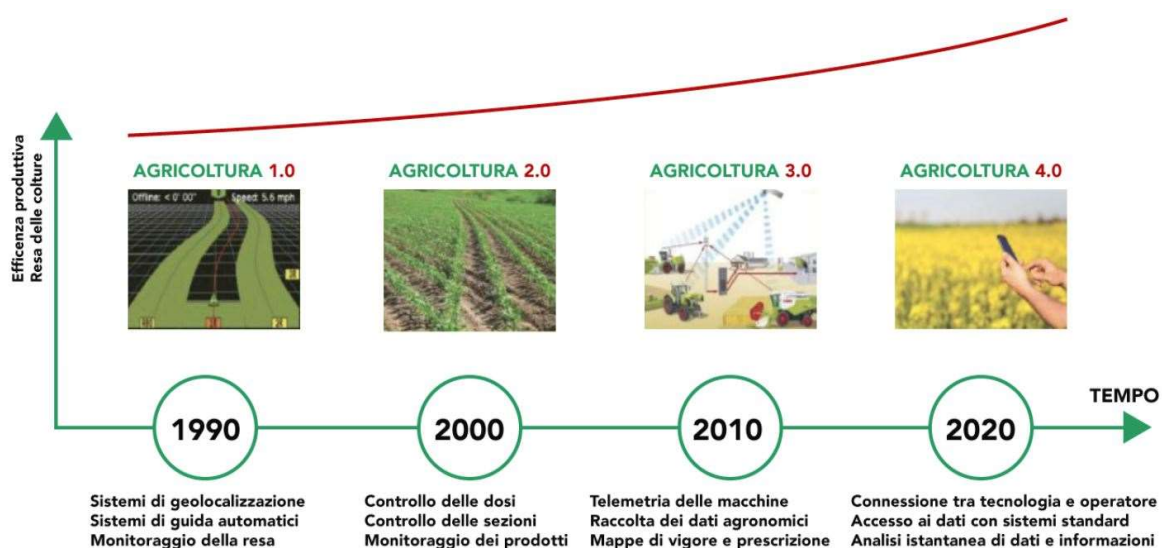
35.1 Premessa

Il presente documento, a corredo e completamento della relazione agronomica, vuole specificare come le opere inerenti alla progettazione del presente impianto fotovoltaico sito in agro di Craco siano rispettose e osservanti a quanto citato nel Decreto Legge n.77 del 2021 in merito alle soluzioni integrative da adottare all'interno di progetti agrivoltaici.

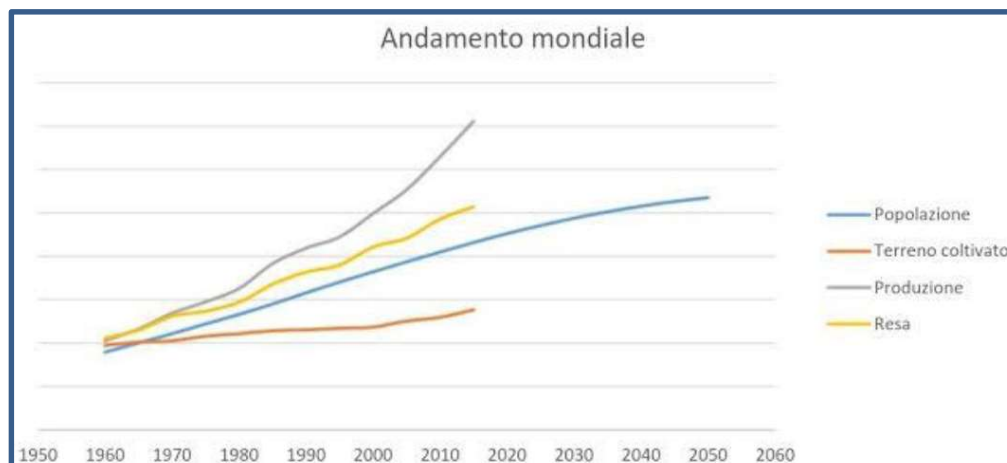
Le opere di progetto che riguardano le colture di mandorlo intensivo e leguminose, all'interno della quale saranno inseriti i tracker fotovoltaici, saranno realizzate secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientali, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie a servizio del verde, con piano di monitoraggio costanti e puntuali, volti all'efficienza e al rispetto dell'ambiente.

35.2 Agricoltura 4.0 e il panorama mondiale

Secondo lo studio di Global Prospective “World agriculture towards 2030/2050” redatto da Nikos Alexandratos e Jelle Bruinsma per FAO (l’organizzazione per l’agricoltura e l’alimentazione dell’ONU), nel giugno del 2013, l’agricoltura mondiale nel 2050 dovrà essere in grado di produrre il 60% in più rispetto al 2010.



Questo sarà necessario per due principali motivi: è previsto un aumento di popolazione del 30% ed in secondo luogo il tenore di vita sta crescendo esponenzialmente. Ciò significa una richiesta maggiore di materie prime ed un cambiamento nella domanda di cibo verso beni sempre più pregiati, come la carne ed i prodotti ortofrutticoli. Dalla necessità di contenere tali criticità, nasce l’agricoltura 4.0, che sfrutta la tecnologia per limitare i consumi e aumentare la produttività. Si riporta sotto un grafico che si basa sui dati FAO e sulle prospettive di crescita demografica ONU: la popolazione (blu) è destinata ad un futuro aumento, ma al contempo i terreni disponibili per la coltivazione (arancione) risultano limitati. L’unico modo di intervenire al fine di ottenere una produzione (grigio) maggiore è lavorare sulla resa (giallo).



Con il termine “Agricoltura 4.0” ci si riferisce all’evoluzione dell’agricoltura di precisione, realizzata attraverso la raccolta automatica, l’integrazione e l’analisi di dati provenienti dal campo, da sensori e da qualsiasi altra fonte terza. Tutto questo risulta essere abilitato dall’impiego di tecnologie digitali 4.0, che rendono possibile la reazione di conoscenza e il supporto all’agricoltore nel processo decisionale relativo alla propria attività e al rapporto con altri soggetti della filiera, rompendo (almeno potenzialmente) i confini della singola impresa. Lo scopo ultimo è quello di aumentare la profittabilità e la sostenibilità economica, ambientale e sociale dell’agricoltura. La strada intrapresa sembra essere quella dell’integrazione tra le strategie tradizionali e le innovazioni dell’agricoltura 4.0. Si parla di tracciabilità, di tecnologia blockchain, di raccolta di dati impiegati al servizio della filiera e si tratta, almeno in parte, di una piccola realtà di nicchia che sta già crescendo. L’impianto agrivoltaico verrà gestito esattamente come una “moderna” azienda agricola e, pertanto, si attrezzerà adattando tecnologie innovative e tracciabilità di prodotto alle colture di mandorlo e legumi, con i tracker fotovoltaici nelle loro interfile.

Lo stato dell’arte attuale per ciò che riguarda il concetto di agricoltura 4.0, così come è stato ampiamente verificato, conferma in termini pratici che gli imprenditori agricoli che utilizzano tali sistemi, riescono a produrre di più e con un minore impatto sull’ambiente. Le ragioni vanno tutte ricondotte all’aiuto della tecnologia, che grazie ai nuovi strumenti digitali ha portato l’agricoltura 4.0, come valore economico, a 7,8 miliardi di dollari su scala mondiale nel 2020 e lo scorso anno a oltre 450 milioni in Italia (paese leader per l’innovazione in questo campo). Secondo quanto riporta l’Osservatorio Smart Agrifood, globalmente il settore negli ultimi 12 mesi è cresciuto del 22%. Rappresenta così il 5% del mercato mondiale, con 160 aziende che in Italia stanno adottando questi strumenti rispetto alle altre

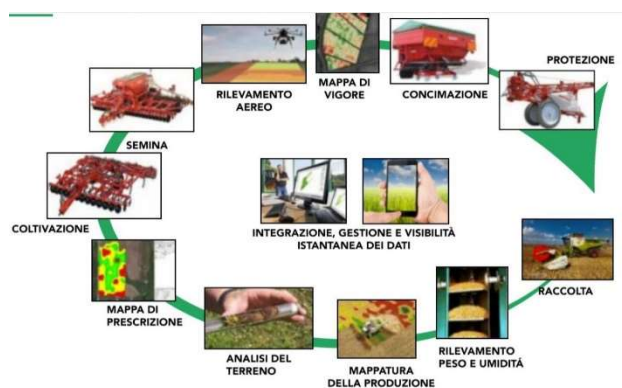
737 sparse in tutto il mondo. Nonostante la necessità di investire in formazione, il primo dato che emerge dagli studi specifici risulta essere la crescita esponenziale della diffusione di soluzioni ad alto tasso tecnologico nel settore agroalimentare. Si registrano valore di mercato dell'agricoltura 4.0 che rappresentano, per il solo stato italiano il 18% del settore a livello europeo. Inoltre, emerge come esistano più di 300 proposte già a disposizione degli imprenditori agricoli, 113 delle quali specifiche per migliorare tracciabilità e qualità dei prodotti. Le esigenze che portano le aziende agricole a rivolgersi a soluzioni ad alto tasso tecnologico sono essenzialmente:

- controllo dei costi di produzione;
- aumento della produttività;
- acquisizione, elaborazione ed interpretazione dei dati relativi all'attività.

L'Agricoltura 4.0 è l'evoluzione del concetto di "agricoltura di precisione" che viene utilizzato per definire interventi mirati ed efficienti in campo agricolo a partire da dati come, per esempio, le caratteristiche fisiche e biochimiche del suolo. Di fatto, è tutto l'insieme di strumenti e strategie che consentono all'azienda agricola di impiegare in maniera sinergica e interconnessa tecnologie avanza con lo scopo di rendere più efficiente e sostenibile la produzione. In pratica, adottare soluzioni 4.0 in campo agricolo comprende, ad esempio, il poter calcolare in maniera precisa qual è il fabbisogno idrico di una determinata coltura ed evitare gli sprechi. Oppure, permette di prevedere l'insorgenza di alcune malattie delle piante o individuare in anticipo i parassiti che potrebbero attaccare le coltivazioni, riducendo di fatto gli sprechi. Un altro ambito di applicazione dell'agricoltura 4.0 è quello della tracciabilità della filiera e, secondo addetti ai lavori, è qui che si intravedono le prospettive più interessanti guardando al futuro. Durante ogni passaggio, dal campo al confezionamento (qualora sia previsto), è possibile raccogliere dati utili a mantenere sotto controllo ogni step del processo di produzione. Poco margine d'errore, dunque, consente di poter realizzare una filiera corta capace di produrre prodotti di massima qualità e in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale. Questo sarà il punto di forza della coltura mandorlicola intensiva e di quella legumicola all'interno del parco agrivoltaico. Verranno prese in esame e portate avanti in tutto il periodo di vita utile dell'impianto, tutte le strategie riguardanti la messa in atto di tecniche inerenti il risparmio irriguo, con piani di monitoraggio su larga scala che prevedano e verifichino l'impatto delle opere stesse sulle colture, la produttività in termini di rese per ettaro in confronto sia alle tecniche di agricoltura tradizionale che, soprattutto, in relazione al connubio "in operam" tra produzione di energia da fonte rinnovabile e rispetto della conduzione originaria tipica degli oliveti, per esempio, di recente impianto. Il tutto, ovviamente, attraverso l'ausilio e l'impiego di applicativi per un'agricoltura digitale e di precisione.

35.3 I vantaggi dell'Agricoltura 4.0

Il fenomeno del riscaldamento globale ha determinato e determina tutt'ora un aumento delle temperature al suolo con conseguente sottrazione alle piante di sostanze nutritive necessarie per la loro crescita. Ciò "costringe" l'uomo ad un uso abbondante della pratica dell'irrigazione per evitare la moria dei raccolti ed arrivare all'ottenimento di produzioni quantomeno giustificative degli investimenti e del lavoro svolto. Tutto quanto premesso non soltanto determina un eccessivo consumo di risorse ambientali ma, contestualmente, comporta un carico superiore per ciò che concerne la forza lavoro. La tecnologia può far molto per affrontare questi problemi, in modo particolare sostituendosi all'uomo in alcune mansioni. Il futuro dell'agricoltura è legato alla sostenibilità ambientale, alla razionalizzazione delle risorse e ad una massiccia disponibilità di dati conservati online, dati che ormai devono risultare raggiungibili da qualsiasi dispositivo e da qualsiasi mezzo: dagli smartphone dell'operatore, ai dispositivi montati sui trattori, fino alle centraline in campo o all'impiego di droni per svariati compiti. Questo controllo capillare e la lotta senza quartiere allo spreco di risorse, in definitiva, altro non è che un vantaggio economico per l'agricoltore stesso. Esistono ancora dei limiti alla diffusione di soluzioni 4.0 in tutta Italia, dai costi di gestione all'effettivo accesso alla tecnologia. Tuttavia, i ricercatori non hanno dubbi nell'evidenziare come i vantaggi abbraccino il risparmio in termini economici e ambientali, ma anche una produzione di maggiore qualità. Una qualità che risponde anche a benefici da un punto di vista salutistico (considerato il minor impiego di sostanze artificiali). Si stima, infatti, che i prodotti inseriti in una filiera ad alto tasso tecnologico mantengano intatte le loro proprietà e risultino, quindi, più salutari. Dal punto di vista quantitativo, inoltre, il risparmio sugli input produttivi risulta essere del 30% con un aumento della produttività pari al 20%, il tutto ottenendo prodotti senza alcun residuo di sostanze chimiche. Tralasciando dubbi e remore legati al passaggio da un vecchio sistema ad uno nuovo, che rappresentano spesso alcune delle ragioni principali che non portano ai cambiamenti in azienda, l'agricoltura 4.0 conduce non solo a risparmi economici reali, ma anche a condizioni di lavoro meno pesanti e a rese qualitativamente migliori.



Tuttavia, nel passaggio ad una agricoltura 4.0, l'investimento è recuperabile in pochi anni grazie ad un costo per ettaro inferiore, all'ottimizzazione delle risorse e, non meno importante, ad un miglioramento delle condizioni di lavoro e delle ore spese sul campo. Il passaggio all'agricoltura 4.0 può rappresentare, quindi, una reale opportunità per andare verso quel radicale cambiamento che in molti chiedono da tempo; è proprio per questo motivo che Marmaria Solare 10 s.r.l., all'interno del progetto in itinere per la realizzazione di un impianto solare per la produzione di energia elettrica con tecnologia agrivoltaica da realizzarsi nel Comune di Craco (MT), intende investire su queste tecnologie per portare a compimento un "vero" impianto agrivoltaico, virtuoso e osservante ogni norma e/o indicazione che riguardi la salvaguardia dell'ambiente e la coltivazione di piante di mandorlo e colture da pieno campo di leguminose secondo i parametri di un'agricoltura di tipo 4.0.



35.4 Agricoltura 4.0: digitalizzazione, sostenibilità e Tracciabilità

Sostenibilità, conoscenza, efficienza sono i tre elementi e i principali vantaggi che le aziende agricole cercano nell'Agricoltura 4.0. Ottenere più sostenibilità, non solo produttiva, ma anche ambientale e sociale, per le loro attività sul campo. Più conoscenza, trasparenza, consapevolezza delle dinamiche in cui sono coinvolte, dai processi interni, a quelli con la filiera dei fornitori, fino a quelli che riguardano la concorrenza. Più efficienza, sia di processi che di attività, che permette riduzione dei costi, minori tempi di lavoro e produzione, migliore controllo di gestione e maggior produttività e risultati. Tutto questo è abilitato dall'utilizzo di tecnologie digitali 4.0, che rendono possibile la creazione di conoscenza e il

supporto all'agricoltore nel processo decisionale relativo alla propria attività e al rapporto con altri soggetti della filiera.



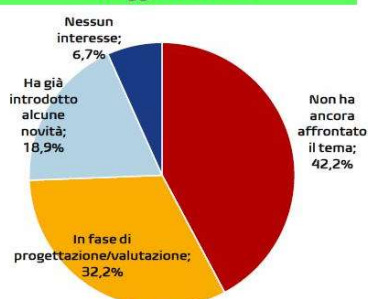
Nella pratica, adottare soluzioni 4.0 in campo agricolo comprende, ad esempio, il poter calcolare in maniera precisa qual è il fabbisogno idrico di una determinata coltura ed evitare gli sprechi. Oppure, permette di prevedere l'insorgenza di alcune malattie delle piante o individuare in anticipo i parassiti che potrebbero attaccare le coltivazioni, aumentando l'efficienza produttiva. Per fare questo bisogna fare alcune premesse doverose. Per sviluppare e adattare al meglio queste tecnologie digitali è necessario investire in formazione, instaurando collaborazioni con il mondo della ricerca e delle Università. L'Agricoltura 4.0 non può essere utilizzata da tutti e richiede personale preparato e costantemente sottoposto ad aggiornamenti. Abbracciando un processo molto vasto, che va dalla coltivazione del campo fino alla distribuzione dei prodotti e all'alimentazione stessa, per raggiungere i risultati e ampliarne l'utilizzo si deve investire sullo sviluppo di nuove competenze. Inoltre, la transizione ecologica è ormai diventata una tematica cruciale per tutti i settori, ma per il mondo dell'agri-food è sicuramente quella fondamentale e va affrontata in maniera concreta. La situazione in Italia, in riferimento alla qualità dell'aria che respiriamo è migliorata molto negli ultimi trent'anni, ma rimangono ancora tante criticità e gli impatti di agricoltura e allevamenti restano in primo piano. Le nuove tecnologie favoriscono un'ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse e il mondo dell'agricoltura ha bisogno di attrezzature intelligenti che permettano di essere sempre più efficaci in termini di sostenibilità. A tal riguardo si può pensare per esempio alle irroratrici intelligenti, un sistema che permette il dialogo tra trattrice e irroratrice, in grado di valutare l'appezzamento in cui si sta lavorando. L'obiettivo è la gestione mirata e controllata dell'apporto di sostanze in caso di concimazioni o trattamenti in modo da porre fine all'era

dei diserbanti fissi a calendario, tenendo conto delle caratteristiche dei terreni agrari. Un altro ambito significativo nell'applicazione dell'agricoltura 4.0 è quello della tracciabilità della filiera e, secondo gli addetti ai lavori, è qui che si intravedono le prospettive più interessanti. Durante ogni passaggio, dal campo al confezionamento, è possibile raccogliere dati utili a mantenere sotto controllo ogni step del processo di produzione.

Poco margine d'errore, dunque, consente di poter realizzare una filiera corta capace di produrre alimenti di massima qualità e in maniera sostenibile dal punto di vista ambientale; il digitale gioca un ruolo di primo piano nella tracciabilità alimentare. Fra le soluzioni digitali innovative per la tracciabilità alimentare offerte sul mercato italiano si assiste al boom della Blockchain, la cui presenza è più che raddoppiata in un anno e che caratterizza il 43% delle soluzioni disponibili, seguita da QR Code (41%), Mobile App (36%), Data Analytics (34%), e l'Internet of Things (30%).



In relazione alle nuove tecnologie/agricoltura di precisione, ad oggi l'azienda...



Le top 5 innovazioni e tecnologie di AP/4.0 più importanti per l'olivicoltura di domani



Esistono ancora dei limiti alla diffusione di soluzioni 4.0 in tutta Italia, dai costi di gestione all'effettivo accesso alla tecnologia. Tuttavia, non si hanno dubbi nell'evidenziare come i vantaggi abbraccino il risparmio in termini economici e ambientali, ma anche una produzione di maggiore qualità. Una qualità che risponde anche a benefici dal punto di vista della salute. Si stima, infatti, che i prodotti inseriti in una filiera ad alto tasso tecnologico mantengano intatte le loro proprietà e risultino, quindi, più salutari. Dal punto di vista quantitativo, inoltre, il risparmio sugli input produttivi risulta essere del 30% con un aumento della produttività pari al 20%, il tutto ottenendo prodotti senza alcun residuo di sostanze chimiche.

35.5 Esempio concreto: Internet of Things (IoT)

L'agricoltura 4.0 si può identificare come un insieme di strumenti e informazioni di tecnologia avanzata che permettono la definizione di strategie mirate sul campo, e che consentono all'azienda agricola di utilizzarle con l'obiettivo di rendere più efficiente e sostenibile la produzione, la qualità dei prodotti, le condizioni di lavoro con una possibile riduzione dei costi. Utilizzando, ad esempio, strumenti *Internet of Things (IoT)* si possono monitorare migliaia di ettari di terreno agricolo tenendo sotto controllo il fabbisogno idrico e l'insorgenza delle patologie. Questa tecnologia sta dando un nuovo impulso all'agricoltura di precisione perché oltre ad aver migliorato le performance in termini di monitoraggio, ne consente una sensibile riduzione dei costi di investimento, di installazione e manutenzione, rendendole accessibili a tutte le realtà aziendali, anche alle più piccole. In termini pratici un sistema di monitoraggio professionale così concepito è costituito da una stazione meteo centrale in grado di coprire diversi chilometri, che può essere dotata di tradizionali sensori meteo-climatici, come pioggia, vento, radiazione solare, pressione atmosferica e di unità wireless IoT con i sensori micro-climatici capaci di calcolare, ad esempio, la temperatura e umidità dell'aria, la bagnatura fogliare e l'umidità del terreno. I sensori wireless, posizionati tra le colture acquisiscono i dati micro-climatici e li trasmettono ad una app che li archivia, visualizzabili in tempo reale sia dal computer che da uno smartphone. È inoltre possibile automatizzare l'impianto di irrigazione, utilizzando direttamente i dati acquisiti dai sensori, ed i modelli calcolati automaticamente (es. evapotraspirazione) per regolare i turni irrigui da remoto e ricevere allarmi in caso di malfunzionamenti. Tutti i dati che i sensori wireless trasmettono, restano memorizzati e archiviati, fornendo nel tempo una importante base di informazioni e di analisi confrontabile tra un anno e l'altro, dimostrando inoltre in modo concreto l'impegno verso una agricoltura sostenibile che rafforza la promozione dell'azienda in azioni di marketing. La configurazione del sistema IoT deve rispondere ad una serie di criteri e parametri aziendali, tra cui:

– estensione della superficie aziendale;

- variabilità dei terreni e delle esposizioni;
- variabilità delle colture.

A titolo di esempio, per una azienda di seminativi in pianura può essere sufficiente una singola stazione meteo-climatica, che grazie al calcolo del bilancio idrico fornisce una stima del fabbisogno della coltura, e consente così di regolare in modo ottimale i turni irrigui. Viceversa, un'azienda vitivinicola in collina potrebbe avere necessità di controllare più punti di misura tra i filari, per gestire al meglio i trattamenti in campo, e regolare le irrigazioni solo quando effettivamente necessario, in funzione della fase fenologica e dei target di produzione aziendali. Infine, un'azienda orticola in pianura potrebbe utilizzare un sistema di monitoraggio dell'umidità del suolo e regolare automaticamente i turni irrigui sulla base delle condizioni di campo.

35.6 L'Agricoltura di precisione

L'agricoltura di precisione è una strategia di gestione aziendale che utilizza informazioni precise e tecnologiche per la raccolta delle informazioni sulle variazioni spaziali e temporali all'interno di un appezzamento agricolo. Queste informazioni vengono utilizzate per gestire le operazioni agricole al fine di aumentare il reddito degli agricoltori e di ridurre l'impatto ambientale. È un sistema di produzione in cui la gestione delle colture è basata sulla variabilità di campo e su condizioni sito-specifiche. Il requisito primario è l'informazione ed è considerato il cuore dell'agricoltura di precisione. Ulteriori requisiti sono tecnologia e gestione. Le tecnologie elettroniche e informatiche al servizio dell'agricoltura di precisione e le pratiche agronomiche (GNSS, visione computerizzata, telerilevamento, sensori prossimali, applicazioni a rateo variabile, monitoraggio delle rese...) possono essere utilizzate singolarmente o in modo combinato, come mezzo per realizzare l'agricoltura di precisione in base alle necessità. Il concetto centrale dell'agricoltura di precisione è quello di operare soltanto quando e dove è necessario (secondo logiche sito-specifiche) e questa può essere fatto soltanto se è disponibile una grande quantità di dati.

Le fasi sono:

1. raccolta dati (informazioni)
2. mappatura
3. processo decisionale
4. gestione colturale

L'adozione delle tecniche per l'agricoltura di precisione consente una più o meno spinta automazione delle attività di controllo operativo in campo. L'operatore viene in parte liberato dalle sue funzioni di regolazione delle macchine.

Sistema Satellitare Globale di Navigazione (GNSS)

L'elemento innovativo che sta alla base del principio dell'agricoltura di precisione è lo sviluppo del sistema di navigazione satellitare. Comprende ognuno dei sistemi di navigazione basati su satelliti esistenti e programmati (GPS, GLONASS, GALILEO, IRNSS, BeiDou).

GPS o Global Positioning System, si chiama il Sistema di navigazione Americano

GLONASS: il sistema di navigazione Russo,

GALILEO: il sistema di navigazione Europeo

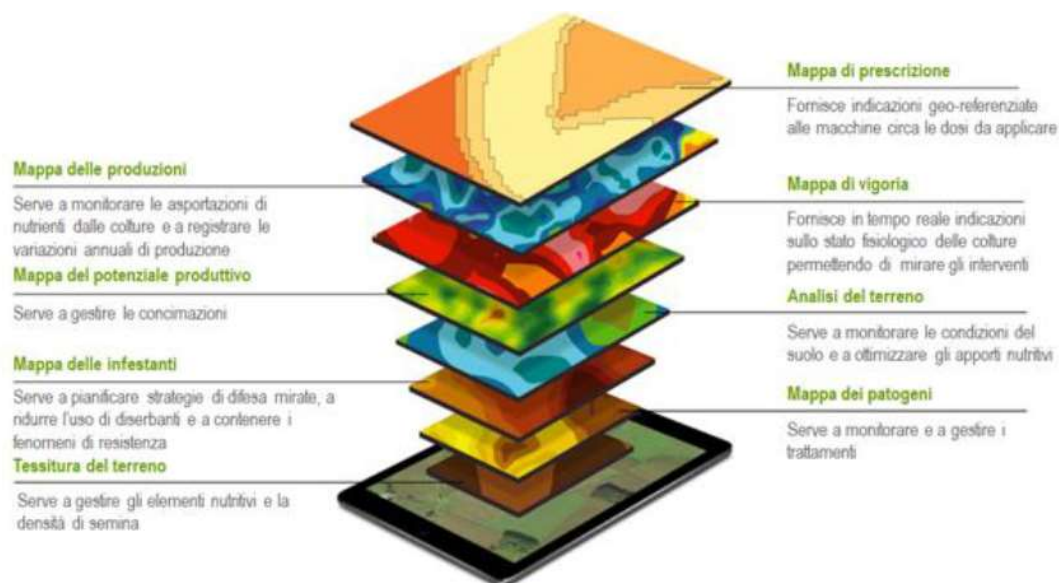
IRNSS/QZSS: il sistema di navigazione Indiano

BeiDou/COMPASS: il sistema di navigazione della Cina

Questo sistema viene utilizzato per fornire la posizione di un ricevitore in termini di latitudine, longitudine, altitudine, velocità, direzione e tempo. L'utilizzo di tutti i segnali GNSS disponibili generalmente migliora le prestazioni di posizionamento. I dispositivi di navigazione GNSS permettono di effettuare una gestione sito-specifica dell'azienda agricola. Questo rappresenta una possibilità eccellente per aumentare l'accuratezza, la velocità e l'uniformità delle operazioni agricole. Tali dispositivi sono particolarmente utili per la distribuzione di erbicidi e fertilizzanti, e per monitorare le seminatrici e le macchine da raccolta. Inoltre, possono essere utilizzati per mantenere un sistema a traffico controllato anno dopo anno, in modo da minimizzare il compattamento del terreno.

Utilizzo dei dispositivi GNSS per creare mappe

Tutte le applicazioni dell'agricoltura di precisione necessitano di un numero elevato di sensori per l'acquisizione dei dati in campo. Tutte le informazioni raccolte possono essere collegate tra loro realizzando una mappa con le posizioni dei dati fornite da un ricevitore GNSS. I dati spaziali fluiscono nel sistema informativo geografico (GIS) e sono utilizzati per analisi successive. L'RTK-GNSS può essere ad esempio utilizzato per creare una mappa della posizione delle piante della coltura monitorando la posizione dei semi o delle piantine durante la semina o il trapianto. Successivamente la mappa può essere utilizzata per l'esecuzione delle operazioni agricole (ad esempio controllo delle infestazioni sito-specifico, poiché viene presupposto che ciascuna pianta rilevata in una posizione differente rispetto a quella di localizzazione dei semi sia classificata come infestazione). Inoltre, i dispositivi GNSS si utilizzano per la creazione di mappe di precisione per la distribuzione degli erbicidi a rateo variabile e mappe di monitoraggio delle rese. Sotto si riporta un esempio di quella che viene definita "mappa di precisione".



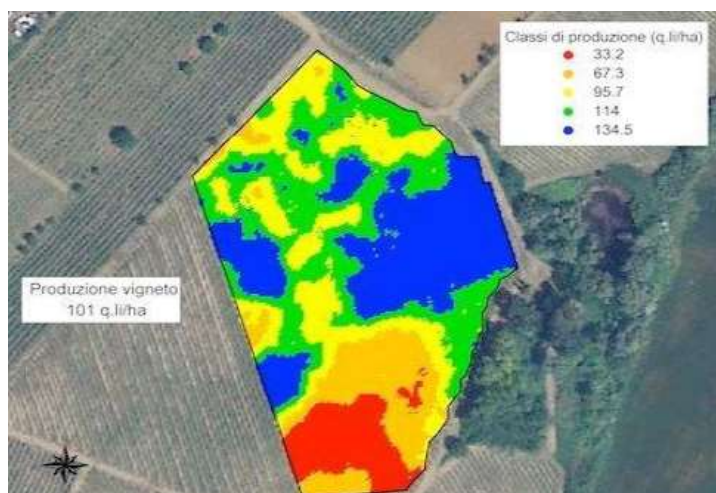
Utilizzo dei dispositivi GNSS per la guida delle macchine agricole

L'utilizzo dei dispositivi GNSS per la guida delle macchine agricole crea la possibilità di alleviare l'operatore dal fare continui aggiustamenti della sterzata nel tentativo di mantenere le prestazioni di una macchina agricola a livelli accettabili. I sistemi di guida basati sull'utilizzo dei dispositivi GNSS richiedono che le file della coltura siano mappate utilizzando un sistema di georeferenziazione o che la coltura sia stata seminata/trapiantata utilizzando una seminatrice/trapiantatrice equipaggiata con un dispositivo RTK-GNSS.

35.7 Esempi legati allo sviluppo di un'agricoltura di precisione



Esempio di trattore autonomo ed intelligente, operativo in campagna. Saranno veri e propri mezzi agricoli comandati a distanza tramite app, interamente gestiti da device dell'azienda o dal palmare dell'imprenditore.



Le necessità delle piante si possono misurare e calcolare con precisione accuratissima, praticamente pianta per pianta. Per il rilevamento si usano principalmente droni e sensori geoelettrici. Dopo il monitoraggio e la mappatura subentrano macchine operatrici basate sulla tecnologia a rateo variabile, che sono in grado di gestire in modo differente varie porzioni dello stesso terreno sulla base di input georiferiti. Ricevendo i dati basati sul remote sensing dal drone, che poi vengono rielaborati da sistemi informativi geografici grazie a metodologie di analisi geostatistica, le "macchine" sono in grado di capire quali trattamenti erogare alle diverse porzioni del terreno, coadiuvando l'intervento umano in maniera relevantissima e mettendo il coltivatore in grado di operare scelte razionali.



La simulazione di un sistema viene definita come l'imitazione reale nel tempo di un processo o del sistema stesso e permette la valutazione dello scenario così costituito per operare nel sistema reale (Sartori et al, 2005). La simulazione consiste nel codificare un modello matematico in un programma da utilizzare nel computer per produrre dati simulati, confrontare dati reali prodotti dal modello matematico con quelli sperimentali e simulare scenari differenti a partire da condizioni note. La mappatura delle produzioni permette poi la rilevazione e la registrazione del flusso di massa o di volume istantaneo di prodotto agricolo abbinato alle specifiche coordinate geografiche di quel punto. Tale monitoraggio è possibile tramite sensori specifici montati nelle macchine operatrici al fine di avere una precisione accurata del dato di posizionamento.



La variabile da tenere in considerazione non è tanto l'estensione quanto piuttosto l'uniformità di lavoro, l'uniformità dei trattamenti in caso di colture con differenti problemi (il che può generare, per esempio, un eccessivo uso di fertilizzanti o di pesticidi). Il controllo di precisione potrà riguardare anche la fase di emergenza della pianta e il riconoscimento di eventuali malerbe infestanti o la crescita della coltura stessa in un posto diverso dalla fila (che inciderebbe in maniera distorta sulla raccolta meccanizzata).



L'impiego dei sensori meteo-climatici consente di ottenere in modo chiaro e semplice i dati di evapotraspirazione (ETP) relativi alle colture e di ottenere quindi il fabbisogno idrico effettivamente necessario (litri per metro quadro, o millimetri di pioggia equivalenti). Le sonde di umidità del suolo adatte senza calibrazione ad ogni tipo di terreno e posizionabili nei vari settori irrigui tramite unità wireless IoT a batteria, forniscono una misura immediata sul contenuto di acqua a livello dell'apparato radicale.

35.8 Agricoltura di precisione applicata alla coltivazione mandorlicola



Il monitoraggio di parametri climatici, fenologici e produttivi può essere effettuato con droni o con kit prossimali basati su tecnologie in cui il sensore remoto (remote sensing) è a diretto contatto con l'oggetto da monitorare: terreno, foglie, frutto, ecc.



Esistono testimonianze di aziende che impiegano nella gestione delle proprie coltivazioni sofisticati kit dotati di sensoristica avanzata, con batterie ad alimentazione solare, che dispongono di sensori ambientali-vegetazionali e meteorologici. I kit si compongono di un sistema di water intelligence che misura in tempo reale le necessità idriche delle coltivazioni, nonché di un pannello di monitoraggio – web o su mobile app – per verificare in autonomia lo stato idrico delle piante. Una agricoltura di precisione così concepita risulta applicata a macchinari al fine di diminuire l'uso di fertilizzanti, fitofarmaci e acqua aumentando le rese e diminuendo gli sprechi. L'agricoltura digitale è strettamente correlata e riguarda l'applicazione dell'informatica e della sensoristica sulle macchine operatrici per acquisire e gestire dati e, ancora più importante, analizzare quei dati in modo organico per creare modelli (che potranno essere riprodotti). Macchine agricole, droni, sensori di campo e satelliti connessi tra di loro, costituiscono la nuova frontiera dell'agricoltura, l'agricoltura 4.0.



35.9 Ipotesi contratto di gestione

Da una analisi preliminare del mercato della frutta a guscio e dei prodotti trasformati ad esso collegati, sia sul territorio lucano che in tutta la penisola, si riscontra un interesse da parte di diverse aziende agricole. Tali aziende agricole specializzate operanti nei comuni limitrofi alle aree di progetto, già dichiarate in fase di sviluppo del progetto stesso, si occuperanno di acquisire il prodotto di campo, assumendosi la responsabilità della gestione di tutte le “opere a verde”, ricorrendo ad assunzioni dirette per la coltivazione oltre che a consulenze esterne per curare ogni aspetto gestionale del monitoraggio e delle attività “4.0”.

36. Analisi delle ricadute occupazionali agrivoltaico

In relazione al progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico in agro di Craco, per l'impianto denominato “Di Benedetto II”, si fa notare che l'utilizzo dei terreni per la coltivazione a mandorleto intensivo e legumi, secondo le specifiche tecniche della relazione, determina non soltanto un vantaggio ambientale per ciò che concerne l'uso e la conservazione del suolo ma getta le basi concrete per la creazione di un reddito tale e quale a quello riferito ad una azienda agricola di indirizzo simile. In un contesto come quello in esame la gestione dei suoli così come definita secondo le pratiche agricole specialistiche viene considerata collaterale alla produzione di energia da fonti rinnovabili. Nella fattispecie si riporta di seguito l'indicazione di massima circa l'impiego di manodopera specializzata per il calcolo del livello occupazionale riferito all'impianto a mandorleto e leguminose da granella. Per la gestione delle opere di natura squisitamente agricola si è fatto riferimento alla Delibera della Giunta Regionale della Basilicata n. 2065 del 196.

Nome coltura	Resa QL/ha	Ore/ha
Prato stabile: asciutto	300	70
irriguo	800	140
Erbaio	400	80
Resa in fieno pari al 25% delle voci precedenti		
Pascolo e pascolo cespugliato	70	20
Avena	30	60
Fruento duro	27	60
Fruento tenero	30	60
Orzo	30	60
Mais ibrido	90	90
Mais nostrano	40	60
Segale e farro	40	60
Fagiolo da granella irriguo	30	170
Fava e favetta	24	70
Barbabetola da zucch.	500	160
Patata: asciutto	30	300
irriguo	300	400
Aglio	100	400
Carciofo	95	450
n° capolini	120.000	
Cavolfiore	220	370
Broccolo rape	200	370
Cocomero	400	300
Finocchio	250	400
Fragola pieno campo	250	3.500
Fragola serra	400	5.000
Indivia e scarola	250	400
insalata	200	400
Melanzana pieno campo	350	500
Melanzana serra	700	2.000
Melone pieno campo	300	500
Melone serra	250	1.200
Peperone pieno campo	250	500
Peperone serra	600	2.200
Pomodoro serra	1.000	4.000
Pomodoro p. campo aree vocate	800	700
Pomodoro p. c. altre aree da tavola	400	1.000
Prezzemolo	250	700
Spinacio	100	400
Zucchine pieno campo	150	400
Zucchine serra	250	800
Fagiolo pieno campo	90	650
Fagiolo serra	160	1.800
Fava fresca	80	350
Sedano	600	700
Asparago	60	800
Cipolla	350	300
Cavolo broccolo	120	400
Ceci da granella	10	70
Actinidia	180	600

Nome coltura	Resa QL/ha	Ore/ha
Arancio	250	450
Ciliegio	100	800
Albicocco	200	550
Castagno	30	300
Clementine	180	500
Satsuma	250	500
Mandorlo	15	300
Melo	250	500
Noce	15	30
Pero	250	550
Pesco	200	600
Albicocco in serra	250	1.200
Pesco in serra	250	1.100
Susino	200	550
Uva da tavola	350	1.200
Uva apirena	150	800
Aglianico	65	500
Uva da vino tendone	200	500
Uva da vino altri sest	80	450
Olivo in asciutto	30	300
Olivo in irriguo	60	450
Vivaio di conifere		350
Vivaio spec. di fruttifere e p. omam.		2.300

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

Consideriamo la coltura "Mandorlo" (intensivo, compresa la mitigazione) dove il fabbisogno in manodopera viene stimato in 300 ore/ettaro per anno, le "leguminose da granella" dove il fabbisogno in manodopera viene quantificato in massimo 70 ore/ettaro per anno, "il prato stabile in asciutto" dove la manodopera si stima in 70 ore/ettaro per anno. Le superfici effettivamente coltivate che andranno gestite saranno pari a 29 ettari per il mandorleto intensivo, circa 24 ettari per le leguminose da granella

e 11 ettari circa di inerbimento a “prato stabile”. Complessivamente, quindi, per la gestione annuale dell’impianto nella sua totalità occorreranno 11150 ore di lavoro per anno pari a circa 1740 giornate lavorative complessive. Considerando la media di 20 giornate lavorative al mese (da CCNL di categoria), per singolo dipendente, otteniamo a livello annuale circa 220 giornate; pertanto, *il numero di unità lavorative presenti sarà pari a circa 8.*

37. Valutazioni finali

La sfida che comporta un connubio tra fotovoltaico e agricoltura è certamente ambiziosa e stimolante. I dati tecnico scientifici ottenuti da prove “in campo” su determinate colture, sia esse cerealicole che leguminose, confermano questo “matrimonio” e ne accentuano la vantaggiosità. I dati di confronto delle radiazioni solari se ad una prima analisi possono sembrare poco confortanti in realtà sono da considerare in funzione di una serie di svariati fattori: all’aperto in pieno i valori DLI variano a seconda della latitudine, del periodo dell’anno e della copertura nuvolosa per esempio. L’impiego di varietà di mandorlo con determinate performance contribuirà ad aumentare delle superfici e, pertanto, determinerà l’incremento di uno dei settori su cui l’agricoltura lucana punta moltissimo.

Palermo, 10 Dicembre 2021

