




Impianto di produzione di energia elettrica agrivoltaico di potenza nominale pari a 71,05 MWp situato nei Comuni di Troia (FG), Lucera (FG) e Biccari (FG) e relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Troia (FG), in provincia di Foggia

RELAZIONE SULL'UTILIZZO AGRARIO DELLE AREE OCCUPATE DALL'IMPIANTO

Nov. 2023	00	Richiesta A.U.	PAOLO CASTELLI	PATRIZIA RUBERTO	DOMENICO ANTONIO NUZZOLO
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente H004_FV_BPR_00099		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale  <p> sede legale e operativa San Martino Sannita (BN) Loc. Chianarile snc Area Industriale sede operativa Lucera (FG) via A. La Cava 114 P.IVA 01465940623 Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873 </p> <p> Il Progettista Dott. Agr. Paolo Castelli </p> 			ID Documento Appaltatore SEZIONE 8 00099_ Relazione sull'utilizzo agrario delle aree occupate dall'impianto		

Sommario

1. Premessa	2
2. Inquadramento Geografico e Territoriale	2
3. Analisi dello stato di fatto.....	4
4. Inquadramento ecosistemico e pedologico.....	6
5. Utilizzo agrario suoli: la coltivazione legumicola.....	8
5.1 Aspetti colturali.....	8
5.2 Le principali essenze leguminose da granella.....	9
5.2.1 Fava.....	9
5.2.2 Cece	12
5.2.3 Lenticchia.....	14
6. Pratiche gestionali	16
6.1 Rotazione e avvicendamenti: esempi	18
7. La coltivazione della Camomilla (Matricaria chamomilla L.).....	20
8. Inerbimento sotto i moduli: prato pascolo polifita	24

1. Premessa

La società IREN Green Generation Tech srl ha in itinere un progetto per la realizzazione di un impianto solare per la produzione di energia elettrica con tecnologia agrivoltaica da realizzarsi nel Comune di Troia, Lucera e Biccari, in provincia di Foggia. L'impianto avrà una potenza nominale pari a 71,05 MW e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione. Per il proseguo dell'iter autorizzativo del progetto, 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, ha redatto 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, oltre agli aspetti pedologici e agronomici, le tematiche inerenti all'identificazione delle colture agricole idonee ad essere coltivate all'interno delle aree recintate dell'impianto fotovoltaico, permettendo lo svolgimento dell'attività di produzione di energia elettrica combinata con la coltivazione del terreno.

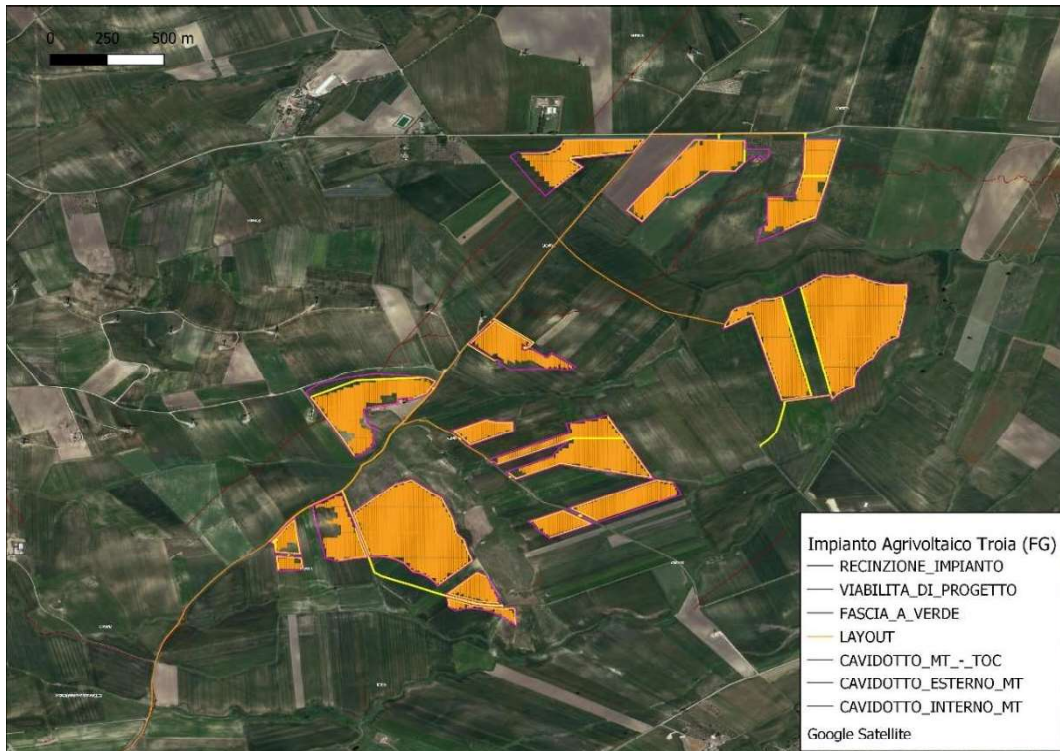
Si forniranno, inoltre, indicazioni sia di carattere progettuale che gestionale da adottare al fine di permettere la coltivazione delle specie identificate.

2. Inquadramento Geografico e Territoriale

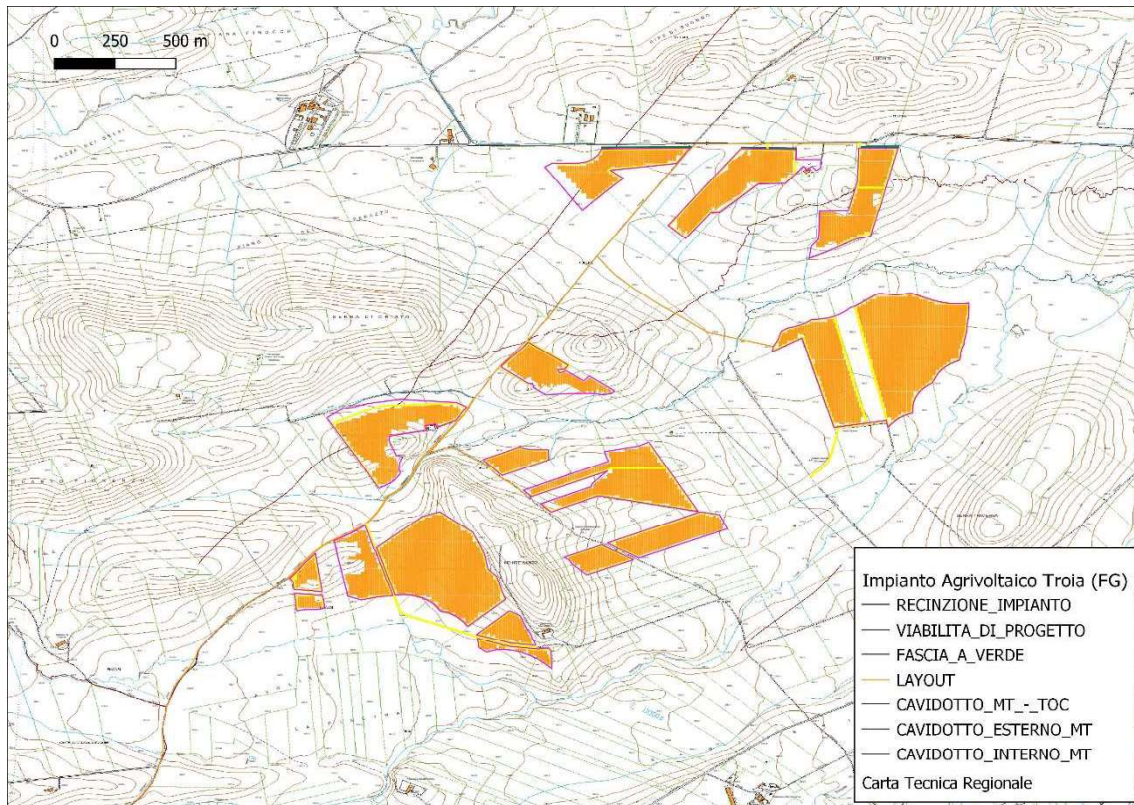
L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltaico è ubicata interamente nei Comuni di Troia, Biccari e Lucera, in provincia di Foggia, mentre le opere di connessione alla RTN ricadono all'interno del Comune di Troia (FG). L'impianto agrovoltaico è suddiviso in diverse aree non continue, identificate nei Comuni sopra menzionati. Le aree sono ottimamente servite dalla viabilità legata alla SS17 e SS90, che si dirama in varie strade provinciali. Tra tutte la SP132 permette di raggiungere agevolmente i lotti di terreno proposti. L'impianto non insiste all'interno di nessuna area protetta, tantomeno in aree SIC o ZPS. Dal punto di vista dell'identificazione dei terreni legati al presente impianto si rimanda al piano particellare che fa parte degli elaborati del progetto definitivo.



1- Inquadramento geografico e territoriale



2 - Inquadramento su ortofoto in relazione alle aree di impianto



3 - Inquadramento su CTR in relazione alle aree di progetto

3. Analisi dello stato di fatto

Da un punto di vista paesaggistico, l'area in studio si inserisce all'interno dell'unità paesaggistica denominata "Tavoliere" (Ambito 3 del PPTR). L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La coltura prevalente per superficie investita è rappresentata dai cereali. Seguono per valore di produzione i vigneti e le orticole localizzati principalmente nel basso tavoliere fra Cerignola e San Severo. La produttività agricola è di tipo estensiva nell'alto tavoliere coltivato a cereali, mentre diventa di classe alta o addirittura intensiva per le orticole e soprattutto per la vite, del basso Tavoliere (INea 2). La vegetazione in pieno campo presente nei siti di impianto risulta costituita ampie distese di colture estensive ad indirizzo cerealicolo con presenza elevata di uno strato erbaceo caratterizzato, a livello intercalare, da malerbe infestanti di natura spontanea. Facendo riferimento all'area che sarà interessata dall'intervento in progetto, le specie arboree e arbustive risultano essere

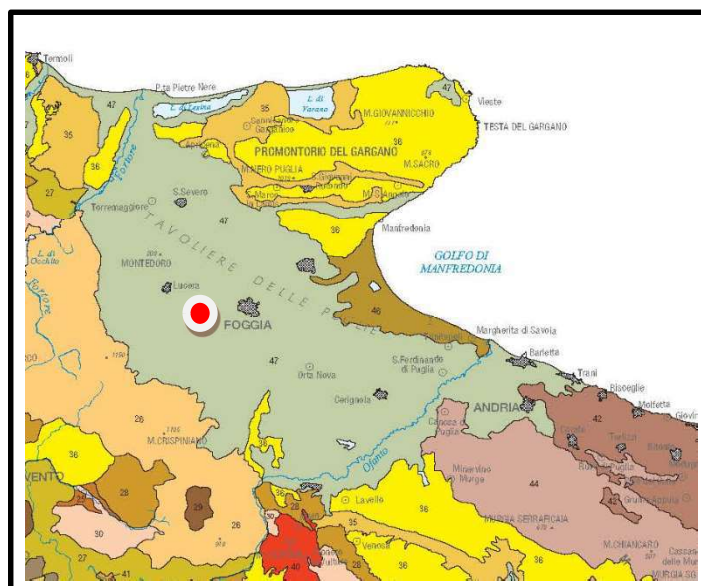
rappresentate all'esterno delle aree in esame: si riscontrano, in particolare, specie arboree di interesse agrario quali l'olivo (*Olea europea*). Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si caratterizza per la presenza di graminaceae, compositae, cruciferae, ecc.. La copertura di un tempo è totalmente scomparsa e visivamente il paesaggio agrario in certe zone ricorda un'area a seminativo ormai del tutto abbandonata. 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 delle coltivazioni, ecc..) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, come campi incolti, praterie nude, cespugliate e arbustate, gariga, macchia mediterranea, ecc..

Le aree di impianto, sia esse in zona recintata o esterna, coprono una superficie di 225 ettari circa. Si fa presente che tali superfici non risultano legate ad alcun accordo e non risultano attive pratiche comunitarie per l'acquisizione di contributi quali, in via esemplificativa, biologico, OCM vino, ecc... e gli attuali proprietari, prima di cedere i loro terreni, non hanno in atto alcuna procedura di coinvolgimento delle aree in pratiche di conferimento ad organismi responsabili di produzioni di qualità. 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 attraverso pratiche di incendio controllato per il controllo delle malerbe infestanti), 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 agrivoltaico saranno finalizzati, quindi, alla minimizzazione delle interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto. Nel caso specifico, considerata la tipologia

dell'opera si provvederà alla realizzazione di una macchia arbustiva perimetrale, a ridosso della recinzione, e di piante arboree nella zona a nord, al fine di schermare l'impatto visivo. Il progetto non comporta alcuna compromissione significativa della flora esistente e nessuna frammentazione della continuità in essere.

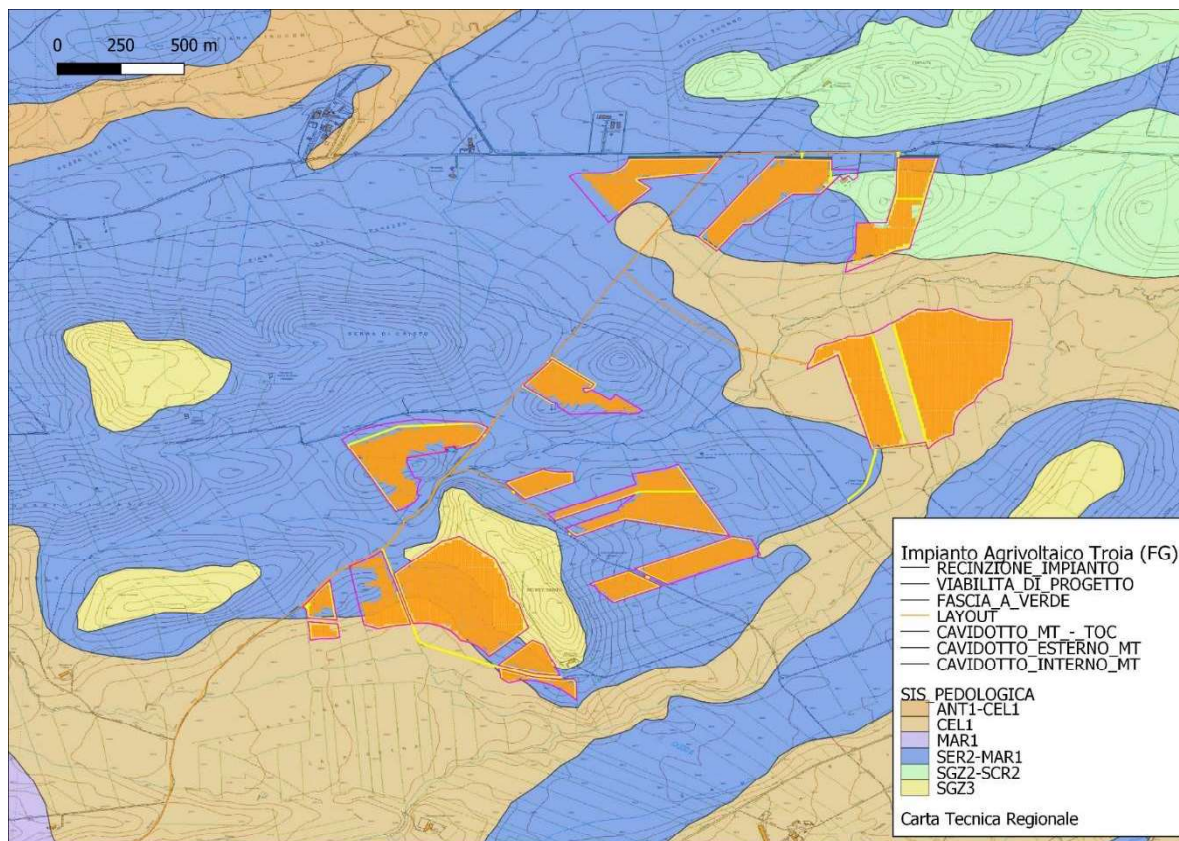
4. Inquadramento ecosistemico e pedologico

Le aree di progetto, con riferimento al PPTR della Regione Puglia, rientra all'interno dell'ambito 3 – "Tavoliere". L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico, sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni).



4 – carta dei suoli d'Italia con riferimento all'area di progetto

Il comprensorio di Troia, in provincia di Foggia, in termini pedologici, rientra nella classe di utilizzo n.47 che prevede quanto segue: Haplic e Petric Calcisol; Calcic, Chromic e Skeletic Luvisol; Clacaric e Luvic Phaeozem; Calcaric Fluvisol; Haplic e Calcic Vertisol; Calcic Kastanozem; Eutric, Fluvic, Endogleyic e Calcaric Cambisol; Vitric Andosol; Calcaric Regosol; Calcaric Arenosol.



5 – carta pedologica della Puglia con riferimento al layout di progetto

Dalla valutazione del layout di progetto in riferimento alla carta dei suoli della Regione Puglia in scala 1:50.000, le aree di interesse vengono classificate come sotto riportato:

- SER2-MAR1: Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene). Il substrato geolitologico risulta costituito da calcareniti dove si

menzionano seminativi avvicendati (unità cartografica 20) o argille dove si menzionano seminativi avvicendati arborati (unità cartografica 26).

- CEL1: Superfici pianeggianti o lievemente ondulate caratterizzate da depositi alluvionali (Pleistocene-Olocene). Superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi perlomeno durante la stagione umida. Substrato geolitologico costituito da depositi alluvionali (Olocene) dove menzionano seminativi avvicendati (unità cartografica 65).
- SGZ2-SCR2 e SGZ3: Superfici fortemente modificate dall'erosione continentale, impostate sulle depressioni strutturali dei depositi calcarei o dolomitici colmate da depositi marini e continentali prevalentemente non consolidati (Pliocene e Pleistocene). Si menzionano seminativi avvicendati arborati (unità cartografica 11 e 9).

5. Utilizzo agrario suoli: la coltivazione legumicola

Le leguminose rappresentano classiche colture da pieno campo in asciutto che in passato trovavano spazio in campagna come alternativa ai cereali solo ed esclusivamente se legati all'alimentazione del bestiame. Oggi, in concomitanza di una sempre crescente richiesta di proteine, legata in maniera forte ad un aumento della popolazione mondiale, si rafforza l'idea di dover reperire nuove fonti alimentari per sfamare il pianeta. Nella gestione di aree agricole, oggi, l'impronta delle leguminose non solo soddisfa la richiesta di proteine in alternativa a quelle animali ma determina un miglioramento sostanziale anche dei suoli agrari per la loro innata capacità miglioratrice.

5.1 Aspetti colturali

Il ruolo di primo piano di legumi è dovuto sostanzialmente alle loro peculiarità agronomiche e alla relativa facilità d'impianto. 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.

5.2 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 Puglia e che possono essere impiegate nelle interfile dell’area di progetto.

5.2.1 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 Viciaeae. I fiori si formano in numero da 1 a 6 su un breve racemo che nasce all'ascella delle foglie mediane e superiori dello stelo. I fiori sono quasi sessili, piuttosto appariscenti (lunghezza 25 mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con caratteristica macchia scura sulle ali.



6 – 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 radicola*, 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.

5.2.2 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°C (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.



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

5.2.3 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 fittono 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 autogama. La lenticchia è coltura diffusa nelle aree svantaggiate a clima temperato semiarido dove, grazie alla brevità del ciclo biologico e al ciclo autunno-primaverile, nonostante la siccità ricorrente riesce a dare produzioni soddisfacenti, anche se modeste, di una granella di alto valore alimentare e di residui pagliosi di alto valore foraggero. Per quanto riguarda il terreno la lenticchia manifesta una grande adattabilità anche a terre di fertilità media e bassa, di tessitura da argillosa a limo-sabbiosa, pur se ricchi di scheletro, di reazione da sub-acida a sub-alcalina. Nelle aree a clima semi-arido (tra 250-350 mm di piogge all'anno) dove la lenticchia è prevalentemente diffusa, essa entra in avvicendamento con il cereale autunnale (frumento od orzo), costituendo un'ottima coltura da far precedere al cereale. La preparazione del terreno va fatta accuratamente arando per tempo, subito dopo aver raccolto il cereale. Seguono lavori di affinamento per preparare il letto di semina in autunno nel caso di semina autunnale, in autunno e in inverno nel caso di semina primaverile. La più razionale tecnica di semina consiste nell'impiegare 300-400 semi germinabili a metro quadrato, seminati a file a 0,15-0,25 m alla profondità di 40-60 mm secondo la grossezza del seme (più questo è grosso, più in profondità può essere seminato). Il seme va conciato per proteggerlo dai marciumi delle plantule. Le quantità di seme necessarie e sufficienti vanno da 60-80 Kg/ha per le lenticchie a seme piccolo a 120-160 Kg/ha per quelle a seme grosso. Per la semina si impiegano le comuni seminatrici da frumento. La concimazione della lenticchia va fatta con 30 Kg/ha di 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.



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

6. Pratiche gestionali

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti e a quelle da rinnovo si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e questo aiuterà a mantenere la fertilità 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 struttura 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 (ad esempio il carciofo). L'avvicendamento delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle malerbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee, piante leguminose e colture da rinnovo) permette di interrompere il ciclo di alcune essenze 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 e, in secondo luogo, dalle colture da rinnovo. I legumi 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 tracker, 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												

9 - 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.

6.1 Rotazione e avvicendamenti: esempi

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 rotazione dà il nome alla stessa e la durata corrisponde anche al numero delle sezioni in cui deve essere divisa l'azienda (nel caso specifico le aree di progetto). La durata indica, inoltre, la superficie destinata ad ogni coltivazione. Gli avvicendamenti colturali, ad ogni modo, hanno come scopo quello di conferire al suolo una determinata stabilità fisica, chimica e biologica. Quelli 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 rotazione colturale cui ci si riferirà per lo sviluppo del progetto potrà prevedere lo schema di seguito riportato:

Biennale

Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere)

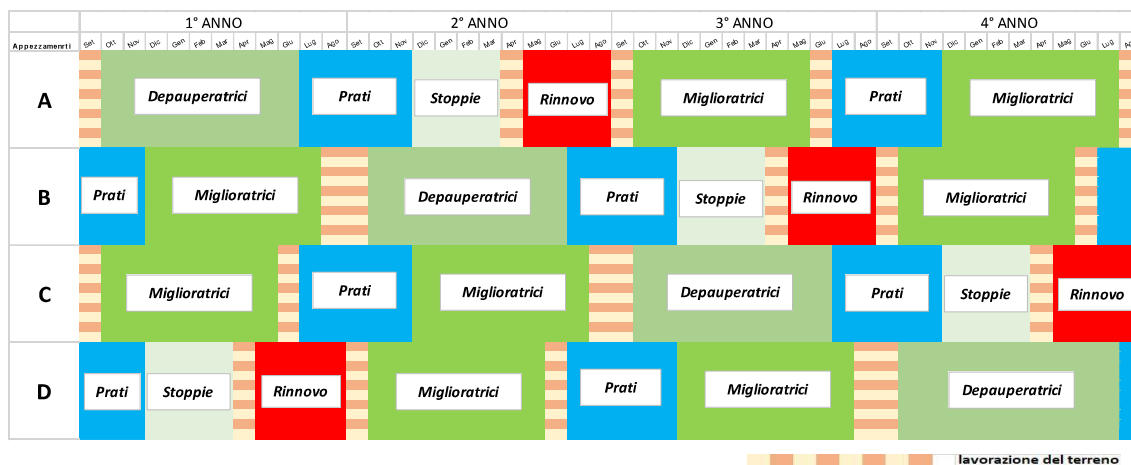
Triennale

Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere) – Leguminosa (per esempio cece, lenticchia)

Quadriennale

Coltura da rinnovo/ Cereale - Leguminosa – Leguminosa – Cereale

Prato polifita- Camomilla- legumi da granella- coltura da rinnovo/cereale



10 - esempio di avvicendamento colturale in 4 anni

7. La coltivazione della Camomilla (*Matricaria chamomilla* L.)

La camomilla comune è una pianta erbacea annuale, alta circa 60-70 cm, con fusti striati, glabri, ramificati e foglie sessili, bipennatosette a lacinie lineari-setacee, disposte in modo alterno sul fusto. La radice è fascicolata. I fiori riuniti in capolini sono portati da un'infiorescenza corimbosa. Ogni capolino è formato da un ricettacolo conico e vuoto all'interno, su cui sono inseriti fiori piccoli tubulosi e gialli (ermafroditi), circondati da una corona di fiori ligulati bianchi (femminili). I frutti sono acheni molto piccoli, giallastri, lievemente incurvati, con 5 piccole coste sulla parte concava. La fioritura avviene da maggio ad agosto. Il peso di 1000 semi è di 0,08-0,10 g. La camomilla è una pianta originaria dell'Europa e dell'Asia, poco frequente ad altitudini superiori ai 300-400 m s.l.m.. Tutta la pianta emana odore penetrante ed ha sapore amarognolo. La camomilla è coltivata soprattutto in Germania, Ungheria, Jugoslavia, Unione Sovietica, Egitto ed Argentina. Le parti utilizzate della camomilla sono i capolini, che hanno proprietà aromatiche, amaricanti, stomachiche e, a piccole dosi antispasmodiche, antiflogistiche, diaforetiche, cicatrizzanti, antibatteriche, vermifughe, stimolanti del metabolismo cutaneo. Per uso interno, la camomilla trova impiego come blando sedativo, nei disturbi gastro-intestinali, inappetenza, astenia, cefalee, insonnia, dismenorrea e turbe della menopausa mentre per uso esterno è usata per pelli e mucose irritate e nelle infiammazioni della cavità rinofaringea e della regione uro-genitale (bagni, lavande). La camomilla è inoltre utilizzata nell'industria cosmetica, liquoristica, farmaceutica, e colorante.

La pianta di camomilla è annuale, ma la coltivazione in campo si può protrarre anche fino a 5-7 anni, poiché, non essendo possibile raccogliere tutti i capolini, quelli rimasti sulla pianta, disseminando perpetuano spontaneamente la specie. La camomilla cresce facilmente in quasi tutti i terreni. Cresce spontanea in tutta Italia e si trova abbondante nei terreni forti, asciutti e ricchi di scheletro; cresce con difficoltà nei terreni acidi; l'essenza ottenuta dalle piante coltivate in questi terreni è di qualità scadente. La camomilla tollera terreni salini e vegeta discretamente anche in presenza di pH elevati (9-9,2). Si propaga gamicamente mediante l'impiego del seme. La semina viene eseguita nei mesi di settembre-ottobre o in primavera, mediante semina diretta con la tecnica della distribuzione a spaglio e/o a file. La messa a dimora del seme può avvenire anche con

l'ausilio di seminatrici; poiché il seme è molto piccolo, è sconsigliato l'interramento dopo la semina, al fine di evitare fenomeni di dormienza secondaria. Una distribuzione troppo superficiale, invece, può causare una perdita di seme ad opera del vento; pertanto, si consiglia una energica rullatura con una macchina a rulli non dentati. È possibile ricorrere anche al trapianto delle giovani piantine ottenute dalla semina in alveolo durante i mesi estivi. Il trapianto si effettua nei mesi di fine settembre inizio d'ottobre oppure in aprile. L'impianto della coltura si esegue in settembre-ottobre, distribuendo a spaglio su terreno sminuzzato 1 kg di seme miscelato con materiale inerte a granulometria e peso specifico simili, oppure a file distanti 30-40 cm con distanza di 5-10 cm sulla fila. Risulta comunque più conveniente la semina lungo la fila in continuo. Comunque si operi la densità dell'impianto dovrebbe essere di 20-25 piantine/m². La semina si può effettuare anche in primavera, quando il rischio delle gelate è scongiurato e, a condizione di disporre di un impianto irriguo, al fine di scongiurare il rischio della siccità estiva (tale evenienza inciderebbe sulla sopravvivenza delle giovani piantine con apparato radicale ancora poco sviluppato). In caso di semina a fine estate, le piantine spunteranno a seguito delle prime piogge. La camomilla è dotata di una grande capacità competitiva, ad eccezione delle prime fasi vegetative, nei confronti delle infestanti: tale comportamento riduce notevolmente il problema della lotta contro di esse, spesso è sufficiente una semplice sarchiatura meccanica a primavera. Se la semina è stata effettuata a spaglio, questo procedimento risulta impossibile, pertanto sarà bene procedere con tale tipo di impianto solo in terreni non eccessivamente infestati da malerbe. Gli interventi irrigui sono da eseguirsi quasi esclusivamente al momento del trapianto, al fine di garantire un migliore attecchimento delle giovani piante. Nel caso di semine tardive, possono essere utili una o due irrigazioni per aspersione, al fine di favorire una più pronta germinazione. La camomilla resiste facilmente al freddo invernale soprattutto se si trova allo stadio di rosetta basale ben accestita. È più sensibile alle gelate tardive primaverili, soprattutto, se queste avvengono quando la pianta è nella fase di levata cioè di formazione dello scapo floreale. Piogge persistenti al momento della fioritura possono danneggiare la raccolta dei capolini provocando spesso anche il loro annerimento.

L'apporto di elementi nutritivi in suoli non particolarmente ricchi come fertilità può avvenire al momento della semina con l'interramento di 30-50 kg ad ettaro di fosforo e,

in primavera, con l'apporto di 40-50 kg ad ettaro di azoto. In generale non è prevista la distribuzione e l'interramento di concimi chimici in quanto, riesce ad utilizzare le dotazioni nutrizionali lasciate normalmente dalla coltura precedente. La coltivazione della camomilla può essere destinata alla produzione del capolino o dell'olio essenziale. La raccolta dei capolini si effettua, quando questi sono disponibili, con macchine provviste di pettini che asportano le infiorescenze e parte della pianta; tradizionalmente, la raccolta è effettuata a mano, mediante l'impiego di appositi pettini con denti di legno o intagliati nella latta. La raccolta si esegue durante il periodo della fioritura, fra maggio e luglio, quando i capolini sono ancora in maggioranza chiusi, comunque sempre prima che le ligule bianche si abbassino verso terra.

L'essiccazione viene effettuata su telai in strati non molto spessi, in essiccatoi a corrente d'aria calda a temperatura non superiore ai 50-55 ° C (per lo più intorno ai 40-45 ° C). La resa in verde oscilla intorno ai 70-80 q/ha, mentre quella sul secco è del 20-25 %. La raccolta della camomilla per la distillazione si effettua in piena antesi, raccogliendo solo gli ultimi 15-20 cm di pianta. La resa in olio essenziale oscilla intorno allo 0,1-0,3 % sul fresco e allo 0,5-1% sul secco. Le prove di raccolta effettuate nelle ore più calde e pomeridiane, hanno più volte fatto registrare minori rese in olio essenziale

L'olio essenziale di camomilla ha una colorazione blu intenso dovuto al camazulene, composto che si forma durante la distillazione. È possibile anche la raccolta del seme di camomilla: da un ettaro si raccolgono fino a 150 kg.

Non sono stati riscontrati grossi danni alle coltivazioni di camomilla da parte di parassiti e di patogeni; la coltura è comunque soggetta ad attacchi da parte di vari parassiti. La lotta si basa sull'impiego di seme sano, sulle rotazioni, sulla coltivazione in terreni bene esposti al sole.

Di seguito alcune indicazioni pratiche circa la gestione di tale coltura in pieno campo:

- per la preparazione del letto di semina risulta fondamentale effettuare una fresatura superficiale per sminuzzare molto bene la terra che ospiterà il seme;
- non può essere coltivata consecutivamente sullo stesso terreno ma deve entrare in rotazione con Leguminose da seme o con cereali;
- la semina viene fatta con una seminatrice tradizionale anche se il seme è molto piccolo: la dose di semina risulta essere di 3 kg/ha con un costo medio di 100 €/kg;

Si raccolgono mediamente 45 q.li di fiori per ogni ettaro di coltivazione; il prezzo di vendita all'industria nella zona di Foggia è di 55,00 €/q.le pari ad una produzione lorda vendibile di circa 2.500 €/ha, a fronte di un reddito netto stimato che varia da 500 a 750 € per ettaro.



11 – campo coltivato di Camomilla



12 – raccolta di Camomilla con macchinario specifico



13 – macchina semovente per la raccolta della Camomilla

8. Inerbimento sotto i moduli: prato pascolo polifita

L'integrazione del progetto con il comprensorio di riferimento passa da un notevole efficientamento delle opere che prevedrà oltre alla presenza degli apiari 4.0 (descritti in seguito), una parte zootecnica di tipo pastorale con lo sfruttamento delle fasce a prato polifita permanente sotto i tracker per il pascolamento e il sostentamento di greggi di pecore di razza Gentile di Puglia.

Pertanto, a tutti gli effetti, il progetto agrivoltaico verrà inteso e trasformato in un progetto Agri-zoovoltico. Questa soluzione è stata dettata anche dalla particolare situazione dell'ovinicoltura pugliese per buona parte ancora incentrata sulla transumanza. L'obiettivo sarà proprio quello di offrire a più allevatori residenti nei Comuni di Troia, Biccari e Lucera la possibilità di avere una soluzione stanziale per il loro bestiame. In particolare, si definiranno dei "contratto di pascolo" (redatto in presenza delle maggiori organizzazioni professionali di categoria – Confagricoltura, Coldiretti e CIA) che avranno il compito di coinvolgere gli allevatori locali.

Questa tipologia di contratto porterà a due risultati importanti:

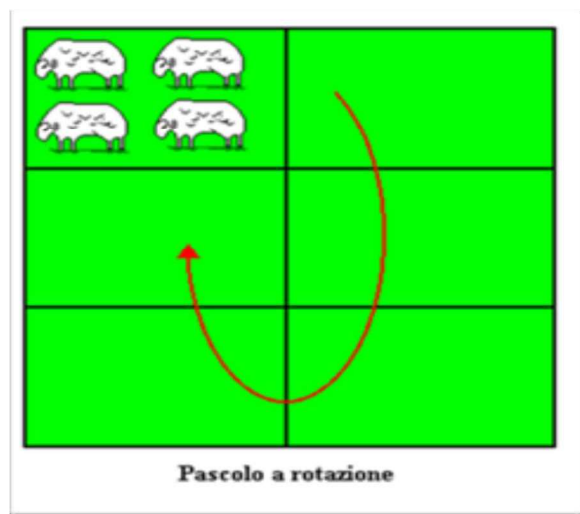
1) permetterà agli allevatori di ovini di impostare una nuova strategia imprenditoriale improntata sulla programmazione avendo a disposizione ,in loco, abbondanti quantità di foraggio fresco di grande valore nutritivo a condizioni economiche molto vantaggiose;

2) permetterà al conduttore del fondo di remunerare l'area destinata a prato pascolo polifita permanente. Il “contratto di pascolo” garantirà non solo un adeguato ritorno economico ma avrà il pregio di incrementare la fissazione del carbonio negli anni, obiettivo del progetto agro-zoovoltaiico e in linea con le sfide che sta affrontando la politica comunitaria.

Il “ Contratto di pascolo” prevedrà sostanzialmente:

- le modalità di utilizzo delle singole aree oggetto del contratto da parte del gregge stabilendo le tempistiche della rotazione (sistema di pascolamento a rotazione) e le modalità di calcolo quantitativo del foraggio e della remunerazione della proprietà;
- che il personale preposto al controllo degli animali sia istruito e consapevole dei rischi che potenzialmente un parco fotovoltaico può presentare. Il personale dovrà avere una sorta di certificazione che lo autorizza.

Per “pascolamento a rotazione” si intende l'utilizzo da parte di un gregge di un'area o settore di pascolo (tanca) per un periodo limitato di tempo per poi essere dislocato su altri settori fino a tornare su quello di partenza (rotazione).



14 - Esempio di pascolo in rotazione a 6 settori

L'erba, quindi, si accumula tra le successive utilizzazioni raggiungendo altezze generalmente elevate (15-30 cm) all'inizio dell'utilizzazione successiva. Nel pascolamento a rotazione la composizione strutturale del pascolo è caratterizzata da un minore rapporto tra foglie e culmi (steli) rispetto al pascolo utilizzato di continuo perché questi ultimi possono allungarsi tra una pascolata e la successiva.

In tal senso le variazioni di quantità e qualità del pascolo, in queste condizioni, sono molto marcate e avvengono in un breve lasso di tempo (in genere in pochi giorni). Infatti, via via che l'erba viene consumata, compensa il minor peso delle prensioni, con una loro maggiore frequenza ed una durata maggiore del pascolamento ma questo non avviene più, quando la qualità è limitata.

Peraltro, se l'altezza dell'erba all'uscita della parcella è molto bassa, l'erba impiegherà più tempo a ricrescere e l'utilizzazione sarà rimandata di qualche settimana e, in casi estremi, anche di mesi. Con erbe rasate in inverno, (altezze di uscita di 3 cm o meno) si rischierà di non poter pascolare il settore se non a tarda primavera, quando la qualità sarà già compromessa (fase di spigatura e fioritura). Nel nostro caso si utilizzerà un pascolo a rotazione dove l'area di pascolamento verrà suddivisa in sei settori e dove gli animali potranno permanere per circa dieci giorni in modo da ritornare nel settore numero uno dopo circa due mesi. Si considerano quattro cicli (turni) di due mesi a partire da marzo fino a novembre compreso. Questo tipo di turnazione si ritiene esser ottimale per sfruttare in modo corretto il ricaccio delle essenze vegetali che compongono il prato polifita permanente. Si considera che la produzione media annua di erba sia di 600/700 q.li per ettaro. Nel parco agrivoltaico in esame, la proiezione complessiva sul suolo dei pannelli risulta essere oltre 32 ettari (area sottostante i pannelli):

in tale zona verrà prevista la messa a dimora di un prato pascolo polifita permanente con la semina di un miscuglio composto da sei essenze pratensi, tre leguminose e tre graminacee. Tale tipologia è stata scelta in virtù delle caratteristiche delle singole essenze, caratterizzate per lo più da un ciclo poliennale. Si prevede la rottura del substrato di radicazione e la risemina del prato polifita ogni 7 anni. Ciò dipenderà, tra le altre cose, anche dalla futura gestione delle aree sotto i moduli considerato che si intende dare accesso ad animali da pascolo (ovini nella fattispecie).

La tipologia di essenze scelte per comporre il prato polifita, avranno un ciclo poliennale (conseguenza della loro capacità di auto risemina) consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Le specie da impiegare nella costituzione del prato permanente saranno:

1. Erba medica (*Medicago sativa* L.): è una pianta perenne, con un apparato radicale fittonante che può

arrivare anche a una profondità di 3–5 m. Si tratta di un prato poliennale in grado di fornire anche diversi tagli in un anno. L'erba medica vista la provenienza da regioni aride, soffre degli eccessi di umidità durante il periodo vegetativo, mentre tollera bene l'umidità durante il riposo. L'apparato radicale estremamente fittonante dell'erba medica le permette di non soffrire la mancanza d'acqua, dato che è in grado di accedere anche a riserve d'acqua profonde.

2. Sulla (*Hedysarum coronarium* L.): è una leguminosa spontanea in Italia, perenne, da rinnovo, rustica,

con grossa radice a fittone, che preferisce clima caldo arido e terreni forti, argilloso-calcarei. L'apparato radicale è ricchissimo di tubercoli radicali che migliorano le proprietà dei terreni fortemente argillosi e contribuisce a frenare le erosioni del terreno stesso. È una pianta dei climi caldi e inverno mite, pertanto la sua area di coltivazione non sale sopra l'appennino tosco emiliano. Vegeta bene nei terreni profondi, ricchi e calcarei, non si adatta ai terreni acidi, salini e sortumosi (con ristagno d'acqua).

3. Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.): è una leguminosa annuale con ciclo autunno primaverile; è la specie auto-riseminante per eccellenza grazie alla peculiarità dell'interramento

attivo dei semi da parte della pianta e dell'alta percentuale di semi duri (40-50%). Forma prati di lunga durata superando le estati siccitose delle aree mediterranee sottoforma di consistenti depositi di semi nel terreno, che germinano in autunno con le condizioni favorevoli. Si tratta di piante a portamento prostrato particolarmente adatte al pascolamento.

4. Panico (*Setaria italica* o *Panicum Italicum*): presenta un ciclo colturale relativamente breve (circa 3-4 mesi) ed è caratterizzato da una prolungata e notevole capacità di accostamento. Resiste alla siccità

e alle elevate temperature, è invece sensibile al freddo e ai ristagni idrici. Il panico è una pianta tropicale e quindi teme il freddo e l'eccessiva umidità, mentre resiste molto bene alla siccità. Per le sue particolari caratteristiche biologiche questa specie viene in genere impiegato come coltura intercalare in terreni leggeri e sabbiosi, scarsamente dotati di umidità durante l'intero periodo estivo.

5. Loietto perenne (*Lolium perenne*): è una graminacea di rapida crescita, adatta ai climi temperato freschi, preferisce i terreni sciolti, freschi, fertili e sopporta bene il calpestio e la falciatura frequente, (ad una altezza di circa 3 cm). Ha una tessitura media, colore verde intenso e portamento cespitoso. Si tratta di una taglia media con eccezionale velocità di insediamento.

6. Festuca perenne (*Festuca arundinacea*): è una graminacea perenne a grande sviluppo; ha foglie larghe, dure e rigide di colore verde-scuro. La pianta è la più resistente allo stress idrico di tutte le microterme grazie al suo apparato radicale profondo e sviluppato. Ha una buona resistenza al caldo e alla siccità. Ha un comportamento molto aggressivo nei confronti delle malerbe. Si sconsiglia il taglio sotto i 4 cm in quanto la specie ha l'impalcatura fogliare piuttosto alta. Seminata fitta e tagliata regolarmente forma un tappeto e tessitura media, tendente al rustico.

Palermo, 24.10.2023

Il Tecnico

Dott. Agr. Paolo Castelli

