



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI

CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE E TECNOLOGIE AGRARIE

FIORITURA DELL'OLIVO A MONTECICCARDO

TIPO TESI: sperimentale

Studente:
ALESSIO VANDI

Relatore:
PROF. DAVIDE NERI

Correlatore:
DOTT. VERONICA GIORGI

ANNO ACCADEMICO 2020-2021

SOMMARIO

SOMMARIO	2
INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI	4
CAPITOLO 1 INTRODUZIONE	6
1.1 Generalità sull'olivo.....	6
1.2 L'importanza dell'olivo nelle Marche	8
1.3 La morfologia dell'olivo	10
1.3.1 La radice	12
1.3.2 Il tronco.....	13
1.3.3 La chioma	15
1.3.4 Le gemme	17
1.3.5 Le foglie.....	18
1.3.6 I fiori.....	20
1.3.7 I frutti	21
1.4 La Ascolana tenera.....	22
1.4.1 La autoincompatibilità	24
1.5 Gli stadi fenologici dell'olivo	26
1.5.1 <i>Il riposo vegetativo</i>	26
1.5.2 <i>La ripresa vegetativa</i>	27
1.5.3 <i>L'allungamento dei germogli</i>	28
1.5.4 <i>La mignolatura</i>	28
1.5.5 <i>La fioritura</i>	29
1.5.6 <i>La allegazione</i>	30
1.5.7 <i>L'accrescimento del frutto</i>	31
1.5.8 <i>L'invaatura e la maturazione</i>	31
1.5.9 <i>La scala BBCH</i>	32
CAPITOLO 2 MATERIALI E METODI	34
2.1 L'azienda agricola "Il Conventino" di Monteciccardo	34
2.1.1 Il clima	35

2.1.2 Il terreno.....	36
2.1.3 La gestione dell'oliveto	39
2.1.4 La biodiversità nell'oliveto	40
2.2 Prova di impollinazione	45
CAPITOLO 3 RISULTATI.....	52
CONCLUSIONI	62
BIBLIOGRAFIA	64

INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

Questa tesi studia la biologia fiorale dell'olivo in collaborazione con l'azienda agricola "Il Conventino", situata nel territorio comunale di Monteciccardo (PU), specializzata nella produzione di vino e olio nella cantina e nel frantoio di proprietà. L'azienda nel corso degli anni ha vinto numerosi premi legati alla qualità dei suoi prodotti, raggiunti anche grazie alla presenza di macchinari e impianti all'avanguardia, ma subisce una importante alternanza di produzione in parte attribuibile a problemi di impollinazione.

La tesi si inserisce all'interno del progetto Olive-GET, per per l'areale della DOP Cartoceto in provincia di Pesaro-Urbino, che si inserisce nel piano di sviluppo rurale (PSR) nella misura 16.2. Il progetto è nato per salvare e moltiplicare il genoma della cultivar di olivo Raggiola, successivamente si è sviluppato nella ricerca e nella costruzione della agricoltura moderna di precisione, in modo da salvaguardare le fonti idriche e ad aiutare l'olivicoltore nelle scelte per gestire in modo ottimale il suo oliveto. Allo stesso tempo la collaborazione tra l'istituto agrario di Pesaro A. Cecchi, l'Università Politecnica delle Marche e le aziende consente di creare un anello fondamentale tra l'ambiente scolastico e l'ambiente lavorativo in grado di formare ragazzi con le competenze necessarie per attuare questo tipo di sperimentazioni, in aziende personali o nelle aziende nelle quali verranno assunti, consentendogli anche di entrare a far parte di aziende con un peso ed una identità ben definita nell'economia provinciale, come ad esempio "Il Conventino" di Monteciccardo. Il progetto Olive-GET partendo da una valutazione delle risorse genetiche locali dell'olivo mette a punto una serie di tecniche per valorizzare al meglio l'areale cercando di ridurre l'impatto ambientale e migliorare le caratteristiche di gestione delle risorse, come la limitata risorsa idrica presente nel territorio che ad esempio potrebbe essere utilizzata per una irrigazione di soccorso e una irrigazione con deficit idrici programmati in grado di mantenere alta la qualità del prodotto e puntare ad una maggiore stabilità delle produzioni nel tempo.

Le attività aziendali e di precisione vengono inoltre ricollegate con il valore del paesaggio, cercando di introdurre innovazioni in maniera sostenibile.

In particolare, questa tesi nasce da un problema di scarsa produzione riscontrato nell'oliveto di Ascolana tenera. L'azienda aveva l'esigenza di verificare le cause della scarsa produzione dell'oliveto e vedere se questo problema derivasse da un problema di allegazione per una scelta sbagliata degli impollinatori che non riescono a far fronte alla parziale autosterilità della Ascolana tenera. La prova sperimentale si è quindi posta l'obiettivo di verificare la fioritura e l'allegazione nell'oliveto e l'effetto di una impollinazione forzata.

Capitolo 1

INTRODUZIONE

1.1 Generalità sull'olivo

L'olivo (*Olea europaea*) è l'unica specie appartenente alla famiglia delle Oleaceae ad avere un frutto che può essere consumato direttamente, nel caso di olive da tavola, o avviato a trasformazione per la produzione di olio di oliva (Fornaciari da Passano, et al. 2009).

L'olivo è una pianta arborea sempreverde, la sua fase vegetativa è pressoché continua durante tutto l'anno con un leggero calo nel periodo invernale più accentuato nelle regioni dell'Italia centrale rispetto al sud), molto diffusa nelle regioni del centro e del sud Italia di grande interesse agricolo ed ornamentale, caratterizzata da un'ottima adattabilità a condizioni ambientali e colturali estreme e dalla sua longevità che gli permette di raggiungere facilmente alcune centinaia di anni grazie alla sua capacità di rigenerare completamente o in buona parte l'apparato epigeo ed ipogeo danneggiati (Fornaciari da Passano , et al. 2009).



Figura 1-2: Albero di olivo (Az. Agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).



Figura 1-1: Albero di olivo secolare (Az. Agricola "Lacrima Verde" a Monte Giove).

L'olivo predilige suoli di medio impasto, franco-argillosi, franco-limosi e franco-limo-argillosi, profondi, fertili, freschi e ben drenati, ma presenta una ampia adattabilità anche in altri tipi di terreni. È in grado di adattarsi in terreni sabbiosi, quindi sciolti, nel caso in cui sia assicurata una buona disponibilità di acqua ed un graduale apporto di elementi nutritivi, inoltre, è una delle specie arboree più resistenti alla salinità, rappresentata dalla concentrazione dei sali sciolti nella soluzione circolante del suolo, ed alla sodicità, che esprime la percentuale di sodio scambiabile. È possibile riscontrare problemi in terreni fortemente argillosi in pianura, in quanto potrebbero esserci ristagni idrici, ai quali l'olivo è particolarmente sensibile (Famiani et al. 2011).

L'olivo sopporta temperature invernali fino a -8°C ma potrebbe subire danni con gelate intese e prolungate o gelate tardive dopo il risveglio vegetativo, durante l'inverno. Un periodo di tempo, variabile al variare della cultivar, a temperature relativamente basse, tra 0°C e 7°C , è necessario per permettere la differenziazione delle gemme a fiore. L'olivo è resistente alle alte temperature e alla siccità, ma, le alte temperature, durante la maturazione del frutto, potrebbero portare alla riduzione del contenuto in acido oleico ed all'aumento dell'acido palmitico e dell'acido linoleico, oltre che ad una minore quantità di sostanze fenoliche. L'olivo mal sopporta condizioni di umidità dell'aria che favorisce l'attacco di patogeni e fitofagi che possono compromettere la salute della pianta. Questo tipo di attacchi sono più frequenti a fondovalle e nelle zone situate vicino a laghi o coste. La grandine potrebbe provocare un danno diretto, nel caso in cui avvenga in prossimità della raccolta, o indiretto, provocando ferite che rendono la pianta più suscettibile alla rogna, mentre nevicata abbondanti potrebbero portare, in alcune zone, alla rottura delle branche (Famiani et al. 2011).



Figura 1-3: Danni da gelata in albero di olivo.

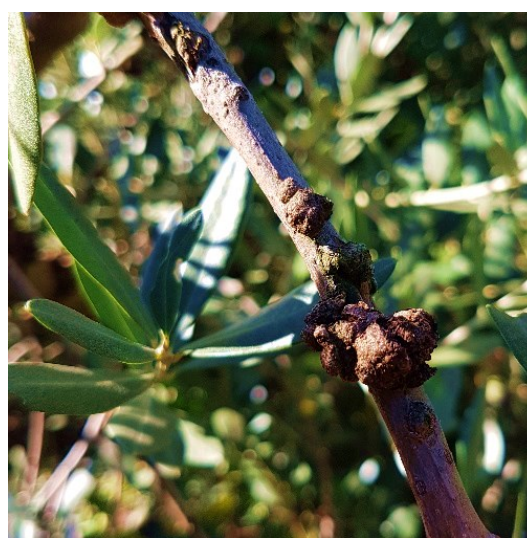


Figura 1-4: Rogna dell'olivo (Istituto di Istruzione Superiore A. Cecchi di Pesaro).

1.2 L'importanza dell'olivo nelle Marche

L'olivo è una pianta che ha avuto origine nel Medio Oriente, diffusa in tutto il mediterraneo ad opera dei Fenici, radicata da secoli all'interno del territorio marchigiano. In passato la scomparsa della mezzadria ha portato a un aumento della meccanizzazione con conseguente specializzazione delle produzioni aziendali. Questo ha causato la scomparsa del tipico seminativo arborato e l'estirpazione di molte piante storiche di olivo, perché di ostacolo alle operazioni colturali. Oggi, grazie alla sensibilità di alcuni agricoltori, è possibile osservare alcuni di questi esemplari, che ormai rappresentano elementi caratterizzanti del paesaggio, sparsi nei terreni a seminativo. L'olivicoltura marchigiana si distribuisce principalmente nelle zone collinari, sia vicino alla costa che nell'interno, con produzioni medie annue soggette a oscillazioni a causa dell'alternanza di produzione e di eventi atmosferici estremi sempre più frequenti come le gelate, che portano alla formazione di ferite all'interno delle quali potrebbero penetrare patogeni (Alfei et al. 2009).



Figura 1-5: Colline dell'entroterra marchigiano (Az. Agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

La superficie olivicola è estremamente frammentata, suddivisa in numerose aziende, con una superficie unitaria molto ridotta, questo porta ad una frammentazione dell'offerta che limita gran parte del prodotto all'autoconsumo o alla vendita in piccoli mercati locali. I frantoi marchigiani, nei quali avviene la trasformazione della materia prima, ancora presentano sistemi tradizionali, tuttavia ci sono numerose aziende con impianti continui a due e tre fasi, che hanno portato ad un aumento notevole del livello qualitativo dell'olio. Questo aumento della qualità dell'olio ha comportato, oltre alla vincita di numerosi premi, al riconoscimento da parte dell'Unione europea della DOP Cartoceto, nel 2004, prima Denominazione di Origine Protetta per l'olio extravergine di oliva nelle Marche, che interessa pochi comuni nella

provincia di Pesaro e Urbino, e al riconoscimento della DOP per l'oliva da mensa Oliva Ascolana del Piceno, nel 2006, sia in salamoia sia ripiena e frita (Alfei B., et al. 2009).



Figura 1-6: DOP Cartoceto (2004) e Oliva Ascolana del Piceno DOP (2006).

Nei terreni marchigiani assume una notevole importanza l'inerbimento, pratica che permette di ridurre il problema dell'erosione causato dalle precipitazioni e dalla conformazione collinare della regione. Anche la gestione della nutrizione e dell'irrigazione in olivicoltura sta assumendo un ruolo fondamentale per mantenere gli equilibri dell'albero e ridurre l'oscillazione delle produzioni negli anni. La possibilità di sostenere l'olivo in estate mediante l'irrigazione rappresenta un aspetto fondamentale, soprattutto in annate sfavorevoli in quanto durante l'estate avvengono importanti eventi fisiologici in grado di influenzare fortemente le produzioni. Il ricorso all'irrigazione ad oggi viene tuttavia considerato nelle Marche un mezzo di soccorso, da utilizzare solo nel caso in cui ci si trovi di fronte a stagioni estive particolari, dove va valutata attentamente la convenienza economica dell'intervento (Alfei et al. 2009).



Figura 1-7: Oliveto inerbito (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 1-8: Esempio di impianto di subirrigazione, come quello presente in un altro oliveto dell’azienda (Puggioni A., 2017).

1.3 La morfologia dell’olivo

La morfologia delle diverse parti di olivo può variare a seconda della cultivar e delle condizioni di allevamento. Esistono cultivar più vigorose e cultivar meno vigorose, con diversi portamenti. Anche la scelta della forma di allevamento, realizzabile attraverso idonei interventi di potatura, influisce sulla morfologia della pianta. Le forme di allevamento più diffuse sono il vaso policonico e il monocono, ma in condizioni particolari vengono sfruttate altre caratteristiche dell’olivo come nella forma di allevamento a vaso cespugliato.

Nella forma di allevamento a monocono è presente un solo asse centrale, un fusto, dal quale si articolano, a partire da circa 70 cm di altezza, le branche, a spirale, con una lunghezza decrescente dalla base verso l’apice. Nel vaso policonico è presente un asse centrale, un tronco, dal quale, a partire dalla sommità dipartono da 3 a 5 branche principali con una inclinazione che va dai 30° ai 45° rispetto alla verticale. Dalle branche principali si originano le branche secondarie con lunghezza variabile dalla base verso l’apice (Caruso et al. 2011).



Figura 1-9: Immagine e schema generale della forma di allevamento a monocono (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo) (Dessi G., 2021).

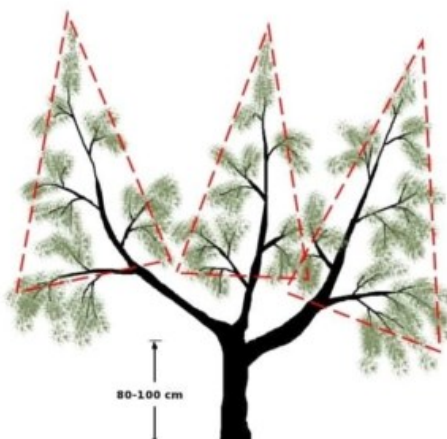


Figura 1-10: Immagine e schema generale della forma di allevamento a vaso policonico (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo) (Dessi G., 2019).

Una variante del vaso policonico è la forma di allevamento a vaso cespugliato, ideata per permettere la ricostruzione degli oliveti a seguito di gelate importanti. In questa forma di allevamento è assente il tronco, quindi le branche principali partono direttamente dall’altezza del colletto (Caruso et al. 2011).

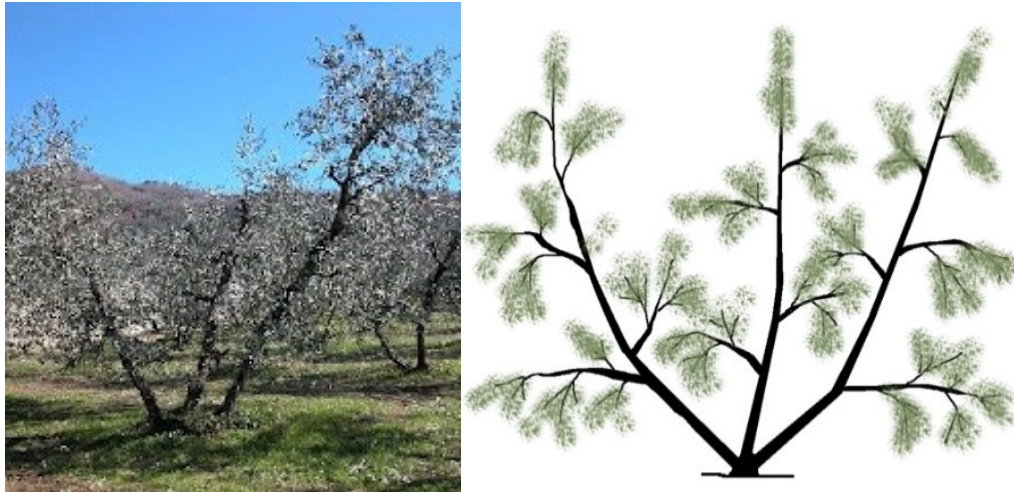


Figura 1-11: Immagine e schema generale della forma di allevamento a vaso cespugliato (Dessi G., 2017).

Nonostante la variabilità morfologica delle piante in base alla forma di allevamento, tutte le piante di olivo sono accomunate da una morfologia generale, che caratterizza la specie *Olea europaea*, permettendo di definire e descrivere le caratteristiche generali di radice, tronco, chioma, gemme, foglie, fiori e frutti.

1.3.1 *La radice*

Le radici sono prevalentemente di vigorose e in profondità con angolo geotropico molto stretto nei primi anni di età in fase vegetativa, mentre quando la pianta diventa riproduttiva le radici crescono più superficiali, si espandono lateralmente e garantiscono alla pianta un ottimo vigore anche su terreni dove lo strato di terreno contenente sostanze nutritive è limitato a poche decine di centimetri. Alla fine del primo anno, la pianta, in condizioni di terreno favorevoli, è già provvista di un buon sistema radicale primario in grado di raggiungere il metro di profondità. Negli anni successivi si costituisce un nuovo sistema radicale, più superficiale di quello iniziale. A 7-10 anni, il sistema radicale ha preso completamente il sopravvento su quello primario, che necrotizzerà. Le radici inizialmente sono di colore biancastro ma con l'avanzare dell'età e della lignificazione il loro colore diventa più scuro (Fornaciari da Passano et al. 2009). A seconda della funzione le radici sono distinguibili in principali, le prime che si sviluppano, assorbiti, fisiologicamente attive e dotate di peli radicali, conduttrici, che collegano le radici assorbiti con le principali, e di transizione, derivanti da radici assorbiti che hanno perso la loro funzione (Baldin et al. 2016). Oltre alle funzioni di ancoraggio e trasporto il sistema radicale concorre anche nella sintesi ormonale e nello stoccaggio

temporaneo di sostanze di riserva, funzioni di particolare importanza fisiologica per il mantenimento del corretto rapporto chioma-radice (Fornaciari da Passano et al. 2009).



Figura 1-12: Apparato radicale in una pianta di olivo espantata (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

1.3.2 Il tronco

Il tronco, la porzione di fusto che si suddivide in branche, è in grado, già dalla forma giovanile, di formare iperplasie di origine non parassitaria, denominate ovuli, sulla superficie della corteccia, nella zona del colletto, subito sotto la superficie del terreno, anche se è possibile trovare strutture simili anche sulle branche. La proprietà radicante e quella pollonante del fusto, che permettono all’olivo di ricostituirsi anche in seguito a grossi tagli o forti abbassamenti di temperatura, sono attribuibili alle gemme avventizie, che preferibilmente si generano negli ovuli. Nelle piante giovani il tronco, leggermente conico, è provvisto di una corteccia liscia di colore verde-grigiastro, variabile a seconda della cultivar e della zona climatica. Nelle piante adulte il tronco diventa sempre più irregolare e contorto, fenomeno accentuato dalle basse temperature, che possono disseccare porzioni di pianta, e da interventi di potatura irrazionali, che talvolta possono asportare anche intere branche (Fornaciari da Passano et al. 2009).

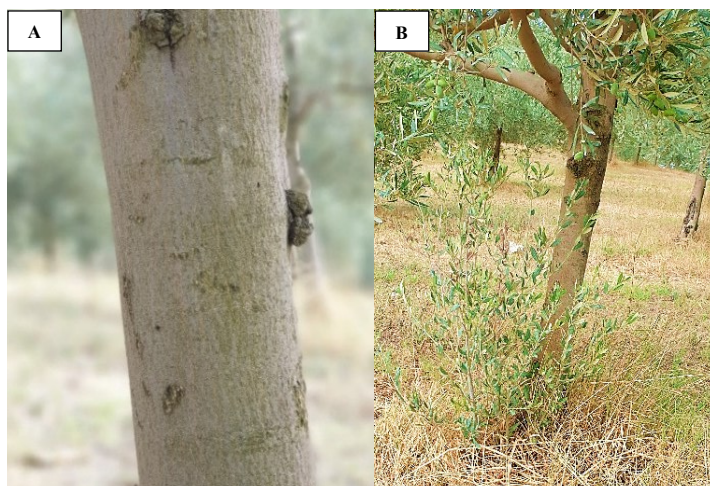


Figura 1-13: A: Tronco in olivo di varietà Ascolana Tenera (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo). B: Polloni (Az. Agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

L'accrescimento del tronco, maggiore in primavera, non è uniforme in quanto le branche inducono la formazione di zone privilegiate di fasci conduttori che determinano costolature e portano alla emergenza di rilievi che prendono il nome di corde. Il legno è di tessitura fine e dura, tanto da essere utilizzato nell'industria dell'artigianato, per la fabbricazione di mobili di pregio, e nell'industria del parquet. Le caratteristiche del legno e della corteccia variano nel caso in cui si parli di coltura irrigua o non irrigua. In asciutto il tronco sviluppa uno strato sugheroso ed il legno si presenta più duro e compatto mentre in irriguo la corteccia è fine ed il legno si presenta più chiaro e tenero (Fornaciari da Passano et al. 2009).



Figura 1-14: Fusto di olivo millenario in Puglia con numerose costolature o corde (De Simone G., 2020).



Figura 1-15: Sezione di ramo di olivo (Gradara).

1.3.3 La chioma

L'habitus naturale di crescita dell'olivo è denominato "a cespuglio", causato dalla emissione di polloni, tuttavia in coltivazione si cerca di ottenere un habitus con un solo fusto proveniente dalla ceppaia, in modo da facilitare la meccanizzazione, aumentare la produzione e ridurre il fenomeno dell'alternanza di produzione (Fontanazza 2008)

La chioma è generalmente arrotondata e globosa. A seconda delle ramificazioni e del loro angolo di inserzione è possibile distinguere cultivar a portamento assurgente, pendulo, semi pendulo e aperto.



Figura 1-16: Olivo di varietà leccino a portamento assurgente aperto (Agriturismo podere bello)



Figura 1-17: Olivo di varietà maurino a portamento semi-pendolo (Az agricola "Il Convventino" di Monteciccardo)

Le ramificazioni costituenti la chioma sono classificabili in base all'età in branche, rami e germogli. La potatura svolge un ruolo molto importante, principalmente ha lo scopo di ridimensionare e liberare la chioma in modo da permettere maggiore aerazione ed intercettazione luminosa, fattori che favoriscono la fruttificazione. Le branche sono definite principali, se originano dal tronco e si estendono fino all'apice della pianta, o secondarie, se si inseriscono sulle principali. Le branche secondarie sono a loro volta classificabili, tenendo conto dell'ordine di diramazione, in branche secondarie di primo ordine, che hanno origine

dalle principali, di secondo ordine, che derivano dalle precedenti, di terzo ordine, e così via (Fornaciari da Passano et al. 2009).

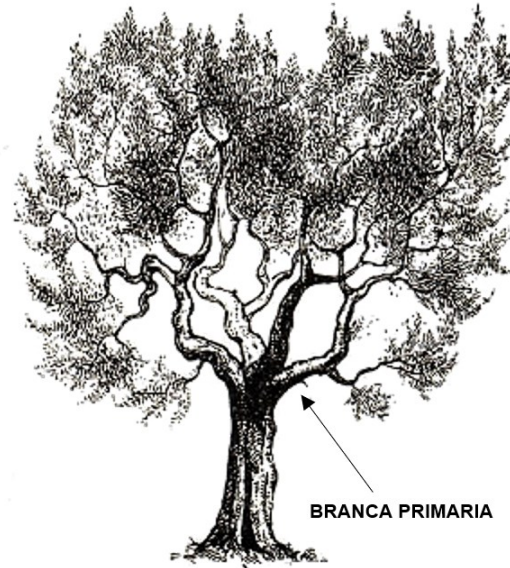


Figura 1-18: Olivi potati con residui di potatura a terra. A destra disegno di un olivo con indicazione della branca primaria (Marinucci, 1956)

I rami sono distinguibili in rami a frutto, rami misti, rami a legno, succhioni e polloni. Nel ramo a frutto, grazie alla scarsa vigoria e al portamento pendulo che gran parte delle gemme si differenzieranno in gemme a fiore. Il ramo misto, di vigore intermedio tra il ramo a legno e il ramo a frutto, presenta gemme che in parte daranno produzioni legnose e in parte differenzieranno a frutto. Il ramo a legno possiede una notevole vigoria, inferiore a quella del succhione, e può essere provvisto di rami anticipati. Il succhione è un ramo diritto, molto vigoroso che solitamente si inserisce su branche madri o sul legno di più anni, provvisto di piccole foglie, germogli anticipati e gemme che portano alla produzione di nuovi germogli nell'anno successivo. Un succhione che si sviluppa ai piedi della pianta prende il nome di pollone (Fornaciari da Passano et al. 2009).



Figura 1-19: Diversi rami presenti in piante di olivo. A: Ramo misto produttivo. B: Ramo a frutto produttivo. C: Succhione, ramo a legno vigoroso (Bruno A., 2014).

I germogli, che nell'anno successivo sono destinati a trasformarsi in rami, si distinguono in base alla posizione ed alla natura delle gemme dalle quali provengono, in ascellari, se si sviluppano a partire da gemme situate all'ascella delle foglie, terminali o di prolungamento, se si trovano all'apice dei rami, anticipati, se originano da gemme che hanno germogliato nella stessa stagione di formazione, e avventizi, derivanti da gemme avventizie situate in diversi punti della pianta (Fornaciari da Passano et al. 2009).

1.3.4 *Le gemme*

Nell'olivo sono presenti principalmente gemme ascellari, tuttavia sono molto frequenti anche gemme avventizie dalle quali si sviluppano, a seguito di stress biotici ed abiotici, rami che permettono la ricostituzione dell'albero, nel caso in cui il tronco venga danneggiato. In base all'epoca di vegetazione le gemme vengono definite ibernanti, se si formano nel periodo estivo autunnale e vegetano nella primavera successiva, pronte, se si schiudono nello stesso anno di formazione generando rami anticipati, e latenti, se si conservano senza germogliare per due, tre o anche quattro anni consecutivi. In base alla struttura le gemme sono classificabili in gemme a legno, che generano un germoglio, a fiore, che danno luogo ad un'infiorescenza, e miste, che originano un germoglio le cui gemme nello stesso tempo producono infiorescenze (Fornaciari da Passano et al. 2009).



Figura 1-20: Ramo con gemme ascellari, a sinistra, e ramo con infiorescenze o mignole, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

1.3.5 Le foglie

Le foglie, di forma lanceolata, coriacee e con margine intero, si dispongono in verticilli distici. Sono di colore verde, più o meno scuro e brillante per la presenza di cere, glabre sulla pagina superiore mentre presentano peli, o tricomi, stellati su quella inferiore che preservano la foglia dalla eccessiva traspirazione durante l'estate (Fornaciari da Passano et al. 2009).

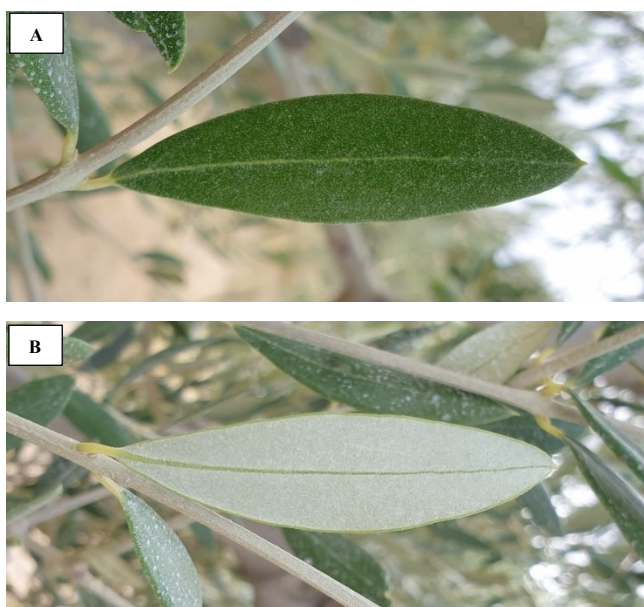


Figura 1-21: A: Pagina superiore foglia di olivo. B: Pagina inferiore foglia di olivo (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Le foglie dell'olivo risentono particolarmente la scarsità di luce, infatti, l'efficienza fotosintetica delle foglie interne alla pianta è notevolmente ridotta. Il picciolo è corto e la sua disposizione sul ramo segue un modello fillotassico opposto. Le dimensioni fogliari variano nell'ambito della stessa cultivar in funzione dell'età della pianta, del vigore del ramo e del

momento di sviluppo nell'arco della stagione vegetativa. La nervatura centrale, molto marcata, conserva l'anatomia del picciolo e in molte varietà spicca sul lato ventrale della foglia. Le nervature secondarie formano angoli retti rispetto a quella centrale, sono poco evidenti e risultano collegate in prossimità del bordo attraverso un sistema di vene circolari.



Figura 1-22: Ramo di olivo con tipica disposizione fillostassica opposta delle foglie (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

Le foglie possono raggiungere i tre anni di vita, tuttavia la maggior parte cade al secondo anno. Prima di staccarsi virano gradualmente ad un colore verde-giallastro, fino a diventare completamente gialle in prossimità della caduta. Potrebbero verificarsi anche cadute anticipate a causa di disturbi di carattere generale che colpiscono l'intera pianta, provocati da parassiti o avversità meteoriche, oppure per effetto di attacchi diretti, causati da funghi o altri parassiti, vegetali e animali (Fornaciari da Passano et al. 2009).



Figura 1-23: Foglia di olivo prossima al distacco, a sinistra, e foglia di olivo colpita da occhio di pavone, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.3.6 I fiori

I fiori dell'olivo sono piccoli, bianchi, tetrameri actinomorfi, composti da 4 sepali che formano il calice, 4 petali, uniti alla base a formare la corolla, gineceo ed androceo. Si riuniscono in infiorescenze, denominate mignole, normalmente prodotte dalle gemme ascellari sui rami dell'anno precedente, di colore verdastro inizialmente poi biancastro. Ogni infiorescenza può portare fino a 40 fiori, in base alla varietà, allo stato vegetativo delle piante e alle condizioni ambientali (Alfei, 2018).



Figura 1-24: Mignola con parte dei fiori aperti e parte dei fiori chiusi (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

Il gineceo o pistillo, apparato riproduttivo femminile, rappresenta la parte che si trasformerà in oliva ed è formato da un ovario rotondeggiante, supero, ovvero posto sopra il ricettacolo, bicarpellare, formato da due metà saldate, e biloculare, e da un corto stilo che termina in un grande stigma, bilobato e papilloso. L'androceo, apparato riproduttivo maschile, è costituito da due stami formati a loro volta da antere, che presentano due logge, all'interno delle quali si trovano le cellule madri del polline, che in seguito a divisioni cellulari daranno origine ai granuli pollinici, di forma circolare o ellittica, in numero variabile in base alla cultivar (Fornaciari da Passano M., et al. 2009). Originariamente tutti i fiori sono ermafroditi, quindi presentano sia l'androceo che il gineceo, tuttavia una parte può degenerare portando alla formazione di fiori staminiferi, a funzione maschile, o pistilliferi, anche se meno frequentemente, a funzione femminile. I fiori staminiferi, impossibili da fecondare, derivano dall'aborto dell'ovario o dal disseccamento del pistillo mentre si sviluppano regolarmente le antere per la produzione di polline. Tutte le cultivar presentano una percentuale di fiori staminiferi più o meno variabile, principalmente in base al patrimonio genetico, fortemente influenzata anche da fattori nutrizionali (Fiorino P. et al. 2011).



Figura 1-25: Fiore di olivo, a sinistra, e fiore di olivo senza petali, a fine fioritura, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

1.3.7 I frutti

Il frutto è una drupa, solitamente di forma ovoidale, di dimensioni e forme diverse in relazione alla cultivar e alle condizioni di allevamento. Si compone di esocarpo, mesocarpo ed endocarpo. La buccia, o esocarpo, è sottile e varia il suo colore dal verde al violaceo a differenza delle diverse cultivar e in base al grado di maturazione. La polpa, o mesocarpo, è carnosa e contiene il 12 e il 25% del peso fresco di olio, raccolto all'interno di cellule parenchimatiche come piccole goccioline. L'endocarpo, formato da sclereidi strutturalmente unite a formare il nocciolo, è legnoso, ovoidale, ruvido e di colore marrone, occupa la porzione centrale della drupa e contiene il seme (Fornaciari da Passano M., et al. 2009).

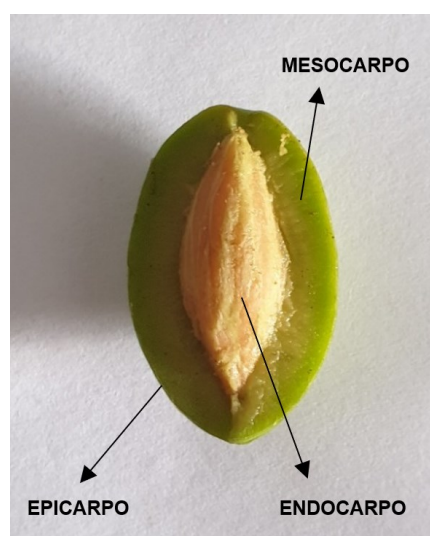


Figura 1-26: Oliva di Ascolana tenera, a sinistra, e sezione di oliva Ascolana tenera, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

1.4 La Ascolana tenera

La Ascolana tenera è una cultivar tipica delle colline marchigiane dalla quale è possibile ottenere frutti ricchi di polpa, ottimi per essere consumati da soli in salamoia o ripieni, preparati attraverso la tipica ricetta ascolana ed in grado di fornire un ottimo olio di oliva. Nel 2005 ha ottenuto la DOP (Denominazione di Origine Protetta), utilizzabile, secondo il relativo disciplinare di produzione, sia per la classica oliva in salamoia che per le olive all'ascolana (Pannelli G., et al. 2001).



Figura 1-27: Oliva Ascolana tenera ripiena, a sinistra, e oliva Ascolana tenera in salamoia, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

La pianta è vigorosa, a portamento assurgente con rami fruttiferi lievemente penduli, ed una chioma molto densa e voluminosa. Le foglie sono lanceolate, di medie dimensioni, di colore verde scuro nella pagina superiore e verde chiaro nella pagina inferiore. La lamina attraverso una curvatura lungo l’asse longitudinale assume una caratteristica forma elicoidale. Le infiorescenze, di media lunghezza, presentano una struttura compatta ed una media ramificazione del rachide (Pannelli G., et al. 2001).



Figura 1-28: Foglia di Ascolana tenera con forma elicata, tipica della varietà (Pianidisetto).

La drupa assume una forma ellissoidale e un colore verde chiaro fino a poco prima dell'invasatura, epoca corrispondente alla maturazione industriale, solitamente tardiva e scalare. L'oliva presenta un epicarpo pruinoso, ricoperto di pruina biancastra, ed una polpa biancastra non aderente al nocciolo con una consistenza bassa fin dai primi stadi di maturazione e una resistenza al distacco decrescente con la maturazione. Il suo peso varia da 4 g ad 8 g, il nocciolo pesa meno di 1 g. La produzione media di una pianta adulta varia dai 20 ai 30 Kg di drupe per pianta, ma non mancano esempi di produzioni che raggiungono valori di gran lunga superiori. La varietà presenta una resa in olio intermedia e inolioazione medio tardiva. L'olio ottenuto da questa varietà presenta un sentore peculiare di foglia di pomodoro ed un sapore equilibrato. La varietà presenta una media sensibilità al freddo, una buona resistenza all'occhio di pavone e alla rogna e una elevata sensibilità alla mosca dell'olivo e alla tignola, che potrebbero compromettere gravemente la produzione e la commercializzazione delle drupe (Pannelli G., et al. 2001).



Figura 1-29: Ramo produttivo di Ascolana tenera, a sinistra, e danno da mosca olearia su drupa, riconoscibile dalla caratteristica forma a triangolo del foro, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

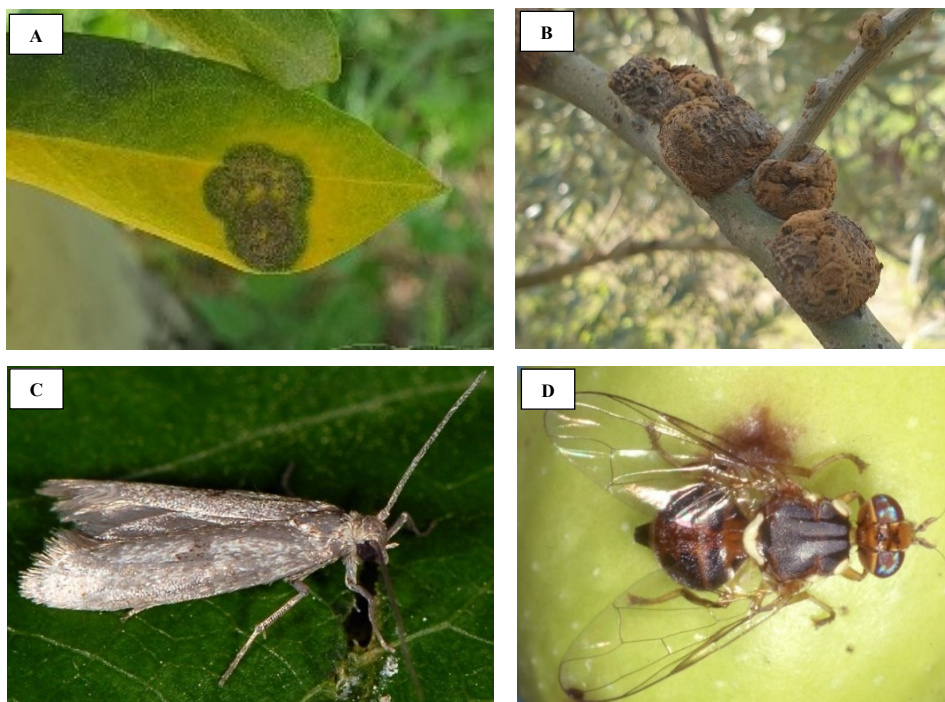


Figura 1-30: *A: Danno da Occhio di pavone su foglia (Agente patogeno, *Spilocea Oleagina*, fungineo) (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo). B: Danno da rogna su ramo di olivo (Agente patogeno, *Pseudomona Savastanoi*, batterico) (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo). C: Tignola dell’ulivo (*Prays oleae* (Bernard, 1788)) (Tripaldi R., 2020). D: Mosca dell’olivo (*Bactrocera oleae* (Rossi, 1790)) (Cinquemani T., 2019).*

Un aspetto importante della Ascolana tenera è la sua autoincompatibilità, un meccanismo che impone la presenza nello stesso oliveto di altre varietà di olivo impollinatici, che presentino un periodo di fioritura che coincida il più possibile con quello della Ascolana tenera e un polline compatibile (Lucidi F., et al. 2003).

1.4.1 La autoincompatibilità

La autosterilità, o autoincompatibilità, un meccanismo genetico che si verifica quando il polline di una determinata cultivar non riesce a fecondare gli ovuli presenti nei fiori della stessa cultivar, caratterizza la maggior parte delle cultivar di olivo, benché sia stata riscontrata una variabilità di comportamento da parte dello stesso genotipo allevato in ambienti colturali diversi (Viti R., et al. 2015). Le cultivar di olivo sono classificabili in tre gruppi, le cultivar autocompatibili, come Frantoio, le cultivar parzialmente autoincompatibili, come Ascolana tenera, e le cultivar autoincompatibili, come Moraiolo (Fiorino P., et al. 2011).

La parziale o totale autosterilità può dipendere da diversi fattori. Nel caso delle cultivar con fiori pistilliferi la parte funzionale femminile è obbligata a ricevere polline da un’altra cultivar.

Un'altra forma di incompatibilità fisiologica è caratteristica delle cultivar che non riescono a produrre polline vitale. Infine, sembra esistere una incompatibilità fattoriale, fortemente diffusa nelle cultivar italiane, che deriverebbe da una inibizione dello sviluppo del tubetto pollinico, che quindi non riuscirebbe a raggiungere e fecondare l'oosfera prima della sua degenerazione, oppure dipenderebbe da un mancato riconoscimento tra i tessuti della membrana dell'oosfera e del tubetto pollinico per i fiori di una stessa cultivar (Fiorino P., et al. 2011).

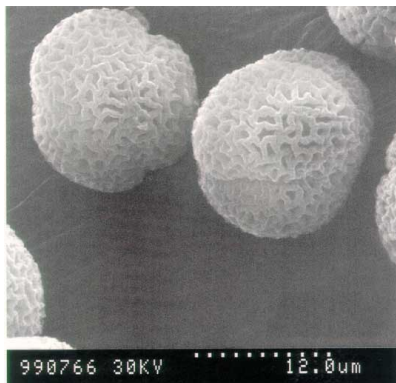


Figura 1-31: Polline di olivo osservato al microscopio (Bruno L., 2006)

Un altro fenomeno che può limitare la produzione è l'aborto dell'ovario, che consiste nella presenza di fiori con ovari assenti, o parzialmente sviluppati, quindi non funzionali, che non sono in grado di trasformarsi in frutti e sono destinati a cadere. Questo meccanismo è molto variabile, anche all'interno della stessa cultivar ed è ascrivibile alla competizione per le risorse nutritive tra i frutticini, non sufficienti a soddisfare le esigenze dell'intera pianta (Fiorino P., et al. 2011).

L'utilizzo di varietà impollinatrici inserite nello stesso oliveto è in grado di incrementare la produzione e nel caso di Ascolana tenera le migliori varietà impollinatrici sembrano essere, Morchiaio, Carboncella, Leccino, Picholine, Santa Caterina e Giarraffa (Fontanazza G., et al. 1980).



Figura 1-31: Olive di varietà Maurino, a sinistra (<httpswww.vitroplant.it>). Olive di varietà Pendolino, a destra (Vitadicampagna, 2010).

1.5 Gli stadi fenologici dell'olivo

La fenologia vegetale studia i cicli di sviluppo e le fasi ricorrenti nel ciclo vitale delle piante, chiamate stadi fenologici, in relazione ai fattori ambientali e meteorologici (Bonomi C., 2012). Lo sviluppo annuale dell'olivo è suddiviso in due cicli, un ciclo vegetativo ed un ciclo riproduttivo, che a loro volta sono stati suddivisi in diverse fasi (Farina G., et al. 2011).

Tabella 1-1: Stadi fenologici dell'olivo

Fase fenologica	Mese
<i>Riposo vegetativo</i>	Dicembre-gennaio
<i>Ripresa vegetativa</i>	Febbraio
<i>Allungamento dei germogli</i>	Febbraio-marzo
<i>Mignolatura</i>	Marzo-aprile
<i>Fioritura</i>	Maggio-giugno
<i>Allegagione</i>	Giugno
<i>Accrescimento primario del frutto</i>	Giugno-luglio
<i>Indurimento del nocciolo</i>	Luglio
<i>Accrescimento secondario del frutto</i>	Agosto
<i>Invaiaura</i>	Ottobre-dicembre
<i>Maturazione</i>	Ottobre-dicembre

1.5.1 Il riposo vegetativo

Nel periodo invernale l'olivo attraversa la fase di riposo vegetativo, o stasi vegetativa, nella quale, grazie al rallentamento dell'attività vegetativa ed avviando un processo di acclimatazione, riesce a tollerare le basse temperature, temibili soprattutto nelle aree del Centro e del Nord Italia. Durante questo periodo le piante modificano la loro fisiologia,

induriscono i tessuti, trasformano parte dell'amido contenuto nei tessuti fogliari e legnosi in zuccheri solubili e riducono il contenuto di acqua in foglie e rami (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-32: Olivi in riposo vegetativo, periodo ottimale per la potatura (Cartoceto).

1.5.2 *La ripresa vegetativa*

A febbraio ha inizio la ripresa vegetativa, la fase in cui le gemme, laterali ed apicali, si ingrossano, si schiudono, si allungano e mostrano le prime foglioline in accrescimento, di colore verde chiaro. In concomitanza con questa fase ha luogo anche la differenziazione a fiore che nell'olivo avviene lo stesso anno della loro schiusura, alla fine dell'inverno (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-33: Gemme di olivo, a sinistra, e gemme di olivo schiuse, a destra (Azienda agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.5.3 L'allungamento dei germogli

Tra febbraio e marzo avvengono l'allungamento dei germogli, a partire dall'apice vegetativo, che porta allo sviluppo di nuovi nodi, internodi e foglie (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-34: Porzione nuova del ramo, derivante dall'allungamento del germoglio, riconoscibile dal colore verde brillante delle foglie (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.5.4 La mignolatura

La mignolatura è la fase del ciclo vitale dell'olivo nella quale le mignole, infiorescenze a grappolo originate dalle gemme a fiore e miste, si formano e si sviluppano raggiungendo la loro dimensione definitiva. In questa fase i fiori sono ancora chiusi. Durante la fase di sviluppo delle mignole i bottoni fiorali sono di colore verde ed iniziano a distanziarsi e rigonfiarsi, fino a rendere visibile la separazione della corolla dal calice e cambiare di colore, dal verde al biancastro, a mignolatura completa (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-35: Mignole in fase di sviluppo, a sinistra, e mignole a mignolatura completa, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.5.5 La fioritura

A maggio-giugno, a seconda della varietà e della regione, si assiste alla fioritura, fenomeno che inizia con l'apertura dei bottoni fiorali e termina con la caduta dei petali e degli stami. È possibile suddividere la fioritura in tre momenti principali: inizio fioritura, piena fioritura e fine fioritura, riconoscibili facilmente sulla base della percentuale di fiori aperti. La fase di inizio fioritura avviene in concomitanza della differenziazione dei primi organi fiorali, la corolla si espande rendendo visibile le antere. In piena fioritura almeno il 50% dei fiori risulta aperto, si nota il completo distanziamento dei petali, l'allungamento degli stami e dello stilo, che rende visibile lo stigma e la deiscenza delle antere. A fine fioritura i petali imbruniscono, si distaccano e cadono (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-36: Fiori e bottoni fiorali di olivo, a sinistra, e fine fioritura, con disseccamento dei petali, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

L'olivo è caratterizzato dalla produzione di un elevato numero di fiori, tuttavia, generalmente solo il 2% dei fiori porterà a compimento la fruttificazione, una percentuale ridottissima se confrontata con altre specie fruttifere. In concomitanza con la fioritura avviene l'impollinazione, di tipo anemofilo, che permette al granulo pollinico di raggiungere il gineceo di un altro fiore ed iniziare la fecondazione. Il granulo pollinico, maturo e vitale, viene disperso in grande quantità in atmosfera, una volta raggiunto lo stigma dell'ovario, se riconosciuto, dà inizio alla fase pre-gamica, attraverso idratazione e successiva germinazione con emissione del tubetto pollinico che cresce lungo lo stilo, raggiunge l'ovulo, penetra l'embrioso e dà inizio ai processi di riproduzione che porteranno alla formazione di un nuovo individuo, contemporaneamente avviene anche la abscissione degli stami e della corolla (Pasquini, et al. 2006).

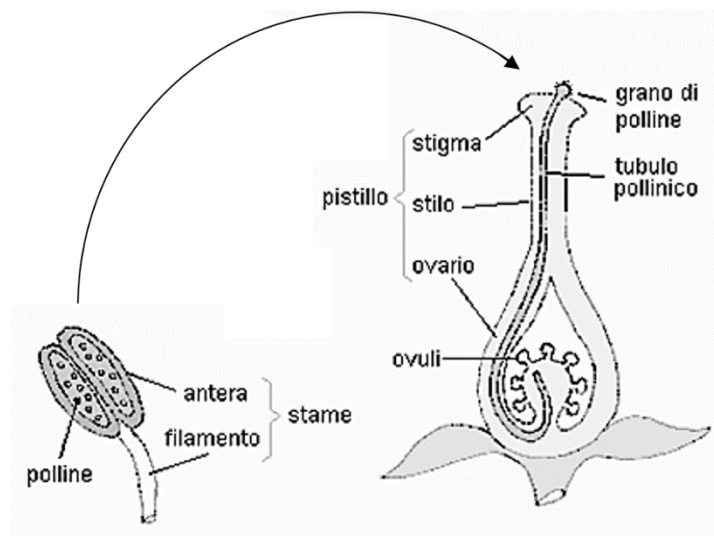


Figura 1-37: Impollinazione e fecondazione (Ceglie A., 2017).

1.5.6 La allegagione

Nella fase di allegagione lo stimma imbrunisce, mentre la corolla, appassita e imbrunita, persiste fino a che l'ingrossamento dell'ovario, causato dalla fecondazione, non ne provoca il distacco. L'olivo è caratterizzato da una percentuale di allegagione molto bassa, inferiore al 5%, che provoca un'abbondante caduta anticipata di fiori, in un fenomeno che prende il nome di colatura. Questo comportamento è fisiologico in quanto la maggior parte dei fiori ha lo scopo di produrre polline, tuttavia sulla percentuale di allegagione possono incidere negativamente diversi fattori ambientali come le basse temperature, gli stress idrici e la presenza di venti caldi (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-38: Fiori di olivo con corolla prossima al distacco in seguito all'ingrossamento dell'ovario (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.5.7 *L'accrescimento del frutto*

Dopo l'allegagione ha luogo una prima fase di accrescimento dei frutti che si arresta con l'inizio della fase di lignificazione dell'endocarpo, detta indurimento del nocciolo, quando le drupe avranno raggiunto circa il 20% delle loro dimensioni finali. La fase di indurimento del nocciolo comporta un rallentamento dell'incremento dimensionale delle drupe che, alla fine di questa fase, avranno raggiunto il 50% delle dimensioni finali. Quando l'endocarpo è completamente lignificato riprende l'accrescimento dei frutti, in modo più o meno intenso a seconda dell'andamento climatico. In condizioni di siccità le olive cresceranno poco, potrebbero subire una cascola e ridurranno notevolmente la resa in olio (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-39: Olive in accrescimento, 17/06/2021, a sinistra, e 05/07/2021, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

1.5.8 *L'invaiaatura e la maturazione*

L'invaiaatura è il fenomeno per il quale, a seconda della varietà, avviene il viraggio di colore, da verde a rosso-violaceo, su tutta la drupa o solo in parte. In questa fase l'oliva smette di accumulare olio, pertanto si raggiunge la massima resa di olio per ettaro, e diminuisce la consistenza della polpa. A maturazione la drupa acquisisce la completa colorazione tipica della cultivar o corrispondente all'utilizzazione commerciale del prodotto. Lasciando le olive sulla pianta oltre il periodo di maturazione queste andranno incontro ad una cascola più o meno intensa e ad un aumento della resa in olio. Questo avviene in quanto le olive perdono progressivamente acqua e quindi diminuiscono il loro peso, ottenendo una quantità di olio simile a quella del momento di maturazione ottimale, ma una resa (peso olio/ peso totale) minore. Bisogna inoltre considerare che la resa assoluta in olio potrebbe anche diminuire a causa della cascola e degli attacchi parassitari, oltre a subire un notevole peggioramento delle qualità nutrizionali (Pasquini, et al. 2006).



Figura 1-40: Oliva che sta subendo il viraggio di colore, o invaiatura (Azienda agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

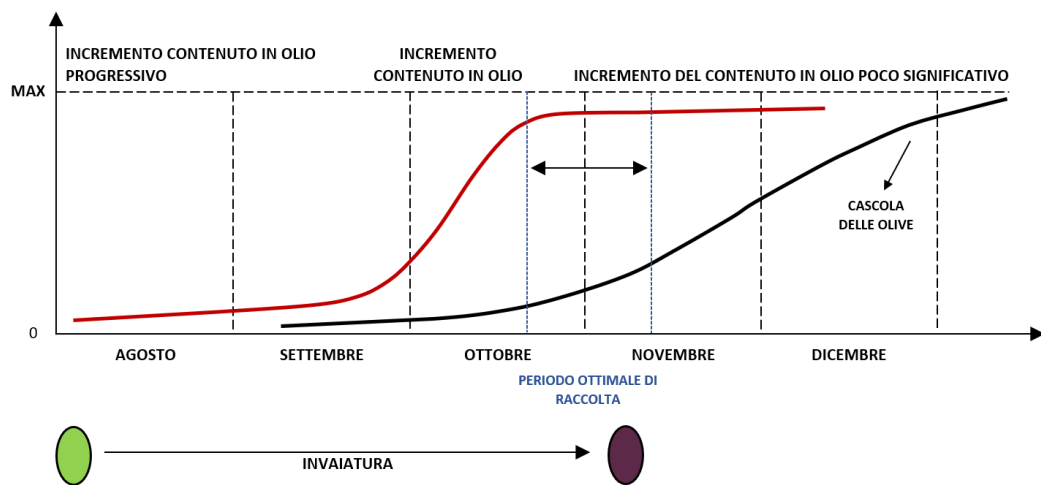


Figura 1-41: Grafico sull'accrescimento e l'incremento del contenuto in olio dell'oliva (Fontana S., 2015).

1.5.9 La scala BBCH

La scala BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and CHEmical industry) è uno strumento che è stato in grado di uniformare e standardizzare la descrizione di uno stadio fenologico in un sistema a due cifre, che va da 00 a 99, dove la prima cifra indica lo stadio di sviluppo primario, o principale, e la seconda quello secondario (Ranieri E., 2019).

Scala BBCH adattata per Olivo

STADIO PRINCIPALE 0: SVILUPPO DELLE GEMME	
00	Riposo vegetativo. Le gemme fogliari sono chiuse
01	Le gemme fogliari iniziano ad ingrossarsi e ad aprirsi, mostrando i primordi della nuova vegetazione
03	Le gemme fogliari si allungano e si separano dalla base
07	Le piccole foglie lanceolate sono aperte ma non ancora completamente separate in quanto sono unite all'apice
09	Le piccole foglie sono completamente separate e le loro punte si incrociano
STADIO PRINCIPALE 1: SVILUPPO DELLE FOGLIE	
11	Le prime foglie sono completamente separate e appaiono di colore grigio-verde
15	Ulteriori foglie si presentano completamente separate, pur non avendo ancora raggiunto le dimensioni finali. Le prime foglie virano di colore diventando verdastre nella parte superiore
19	Le foglie raggiungono la forma e le dimensioni tipiche della varietà
STADIO PRINCIPALE 3: SVILUPPO DEI GERMOGLI	
31	Inizio sviluppo germogli. I germogli raggiungono il 10% delle dimensioni finali
33	I germogli raggiungono il 30% delle dimensioni finali
37	I germogli raggiungono il 70% delle dimensioni finali
STADIO PRINCIPALE 5: SVILUPPO DEI BOTTONI FIORALI	
50	Le gemme a fiore all'ascella delle foglie sono completamente chiuse, di forma appuntita e color ocra. Il picciolo non è visibile
51	Le gemme a fiore iniziano a rigonfiarsi e il picciolo risulta visibile
52	Le gemme a fiore si aprono. Le mignole iniziano ad allungarsi e a distendersi
54	Crescita dell'infiorescenza: le singole mignole si distendono
55	Mignolatura. L'infiorescenza ha raggiunto la dimensione finale ed i singoli fiori iniziano a distanziarsi
57	La corolla, colorata di verde, è più lunga del calice
59	La corolla vira di colore, dal verde al bianco
STADIO PRINCIPALE 6: FIORITURA	
60	Primi fiori aperti
61	Inizio della fioritura: il 10% dei fiori è aperto
65	Piena fioritura: almeno il 50% dei fiori è aperto
67	Caduta dei primi petali
68	La maggior parte dei petali è caduta o appassita
69	Fine della fioritura; allegagione e cascola degli ovari non fecondati
STADIO PRINCIPALE 7: SVILUPPO DEI FRUTTI	
71	Le drupe hanno raggiunto circa il 10% delle dimensioni finali
75	Le drupe hanno raggiunto circa il 50% delle dimensioni finali. Indurimento del nocciolo (nocciolo che lignifica mostrando resistenza al taglio)
79	Le drupe hanno raggiunto circa il 90% delle dimensioni finali. A questo stadio può iniziare la raccolta delle olive verdi da mensa
STADIO PRINCIPALE 8: MATURAZIONE	
80	Inizio del viraggio del colore dei frutti da verde cupo a verde chiaro, giallastro
81	Inizio della colorazione dei frutti (inizio invaiatura)
85	Comparsa del colore tipico della varietà (invaiatura)
89	Maturazione di raccolta; i frutti raggiungono pienamente il colore tipico della varietà, rimanendo turgidi e adatti all'estrazione dell'olio
STADIO PRINCIPALE 9: ENTRATA IN RIPOSO	
92	Ultramaturazione: i frutti perdono il loro turgore e iniziano a cadere

Pasquini *et al.* 2006 Collana di Agrofologia Vol
2 adattamento a cura di L. Mariani

Figura 1-41: Scala BBCH utilizzata per l'olivo (Pasquini, 2006).

Capitolo 2

MATERIALI E METODI

2.1 L'azienda agricola "Il Conventino" di Monteciccardo

L'azienda agricola "Il Conventino" di Monteciccardo ha ospitato la prova di impollinazione forzata effettuata su cultivar "Ascolana tenera". Il campo sede della prova ospita altre varietà: la "Picholine" che ricopre una parte del campo che confina con la cultivar testata, la "Rosciola" e diverse varietà impollinatrici ("Maurino" e "Pendolino") presenti seguendo un disegno casuale come da schema.

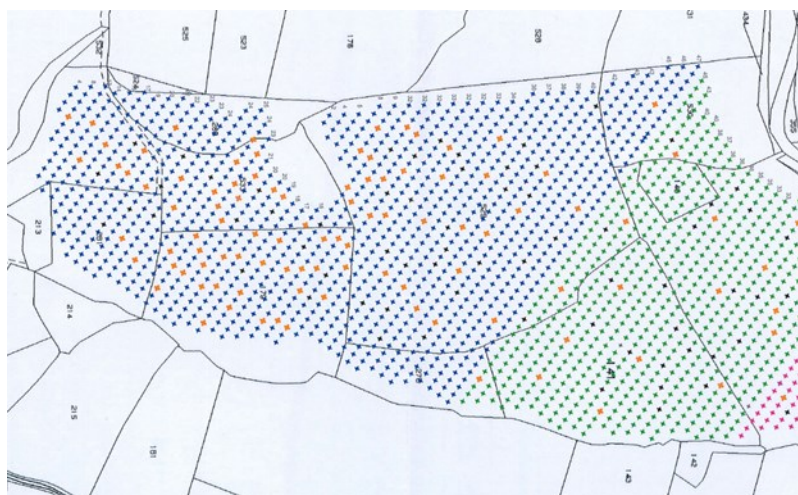


Figura 2-1: Piantina dell'oliveto di Ascolana tenera con disposizione delle piante in campo. In blu, Ascolana tenera, in verde, Picholine, in rosa, Rosciola, in rosso, Pendolino, e in nero, Maurino.

L'appezzamento si estende su circa 4,4 ha ed è situato nel comune di Montericcardo (PU) (43°48'48.71"N, 12°48'56.16"E) ad un'altitudine che va dai 266 m s.l.m. nella parte a valle ai 199 m s.l.m. nella parte a monte. L'oliveto presenta una forte pendenza lungo le file, con valori che raggiungono anche il 40% in certi punti e l'esposizione dell'impianto è Sud-Est ed è formato da circa 1000 piante (500 piante/Ha), di 14 anni di età situato a circa 250 m s.l.m. Le piante sono allevate a monocono con sesto di impianto 5 x 4 m.

2.1.1 Il clima

Il clima è di tipo sub-continentale, tipico delle zone di transizione tra il clima costiero, uniforme, e il clima più vario dell'entroterra. I dati climatici sono stati registrati tramite una stazione meteorologica, fornita dall'azienda Winet srl, installata all'interno dell'azienda (circa 1500 m dal campo in prova). Grazie alla stazione climatica è stato possibile monitorare: temperature medie, umidità e precipitazioni, a partire dal 11/02/2021.

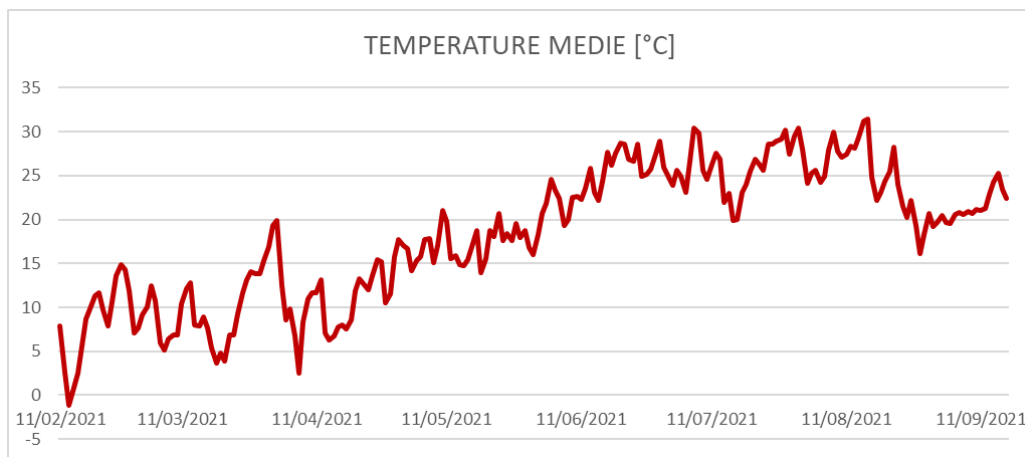


Figura 2-2: Grafico delle temperature medie, ricavate dalla stazione meteo fornita da Winet srl, dall'11/02/2021 al 17/09/2021. Il giorno più caldo è stato il 16/08/2021 con una temperatura media di 31,43°C, mentre il giorno più freddo è stato il 13/02/2021 con una temperatura media di -1,13°C.

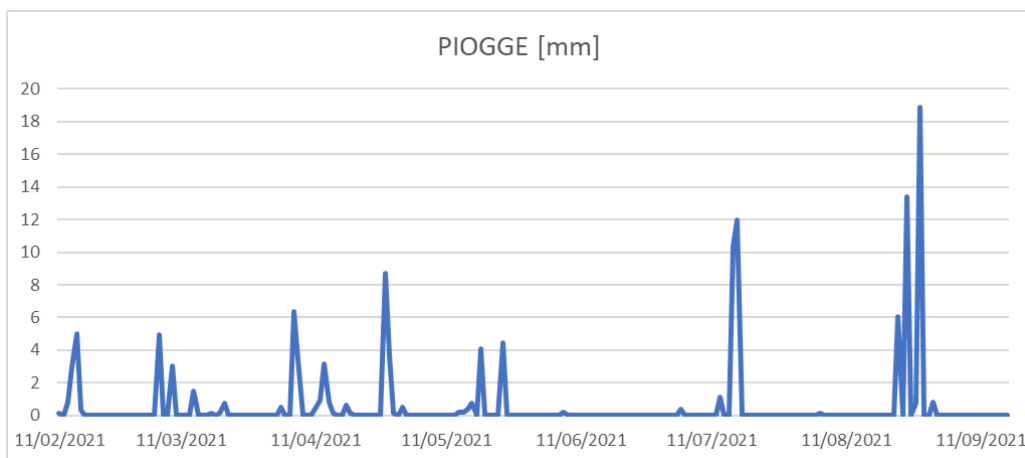


Figura 2-3: Grafico delle precipitazioni, ricavate dalla stazione meteo fornita da Winet srl, dall'11/02/2021 al 17/09/2021. Il giorno più piovoso è stato il 28/08/2021, con una totale di 18,91 mm di pioggia caduti.

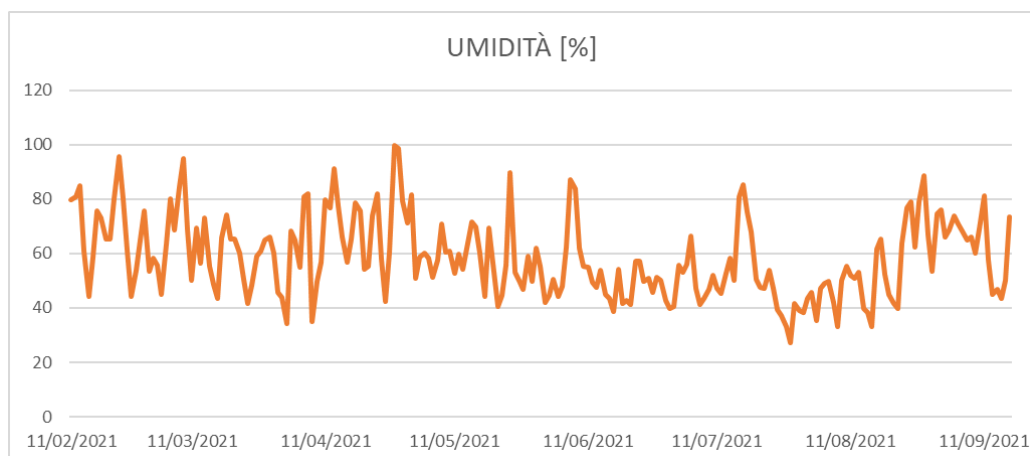


Figura 2-4: Grafico della umidità percentuale, ricavata dalla stazione meteo fornita da Winet srl, dall'11/02/2021 al 17/09/2021. Il giorno più umido è stato 27/04/2021 con una umidità del 99,62%, mentre il giorno meno umido è stato il 28/07/2021 con una umidità del 27,22%.

La temperatura rappresenta un importante elemento climatico in quanto può condizionare le produzioni e i processi fisiologici della pianta. L'olivo richiede temperature superiori ai -8°C, variabili in base alla cultivar, la durata della esposizione e lo stadio fenologico nel quale si trova la pianta. Temperature inferiori potrebbero compromettere le produzioni e la sopravvivenza della pianta. L'intervallo di temperatura ottimale per l'olivo si aggira intorno ai 22-32°C. Temperature superiori potrebbero portare ad una riduzione della efficienza fotosintetica e respiratoria della pianta, che arresterebbe la sua crescita vegetativa e la capacità di accumulo di olio nel frutto. In questo caso le temperature, pertanto, rimangono in linea con i fabbisogni dell'olivo che non dovrebbe presentare problemi in annate come quella corrente.

Le piogge, a fronte di un totale di 123,67 mm caduti dall'11/02/2021 al 17/09/2021, potrebbero non essere sufficienti per soddisfare i fabbisogni idrici della coltura in quanto potrebbero non essere in grado di ricostituire le riserve idriche per far fronte al periodo estivo.

Invece una elevata umidità, oltre che ridurre la traspirazione della pianta, potrebbe portare allo sviluppo di malattie, in particolare crittogamiche, che potrebbero ridurre le produzioni e compromettere la salute della pianta (Paolo Marra F., 2008).

2.1.2 Il terreno

Le analisi del terreno, effettuate presso il laboratorio di Jesi (AN) il 21/10/2009, hanno evidenziato le seguenti caratteristiche del suolo nei pressi dell'oliveto di Ascolana tenera.

Orizzonte	TESSITURA						PH	CALCARE TOTALE	SOSTANZA ORGANICA	CARBONIO ORGANICO	AZOTO TOTALE	FOSFORO ASSIMILABILE	CALCIO SCAMBIABILE	MAGNESIO SCAMBIABILE	POTASSIO SCAMBIABILE	SOBIO SCAMBIABILE	CAPACITÀ DI SCAMBIO CATIONICO	C/N
	Sabbia grossa (>200 e <2000 µm)	Sabbia fine (>100 e <200 µm)	Sabbia molto fine (>50 e <100 µm)	Sabbia totale	Limo totale (>2 e <50 µm)	Argilla (<2 µm)												
Un. mls	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg	-	g/Kg	g/Kg	g/Kg	g/Kg	mg/Kg	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	-
Ap2	2	17	150	169	423	408	8,37	353	12,3	7,13	0,80	3	20,4	2,16	0,32	0,36	23,2	8,9
Bw1	2	11	168	181	405	414	8,40	345	8	4,64							29,2	
Bk	3	29	90	122	416	462	8,46	397	3	1,74							28	

Figura 2-5: Analisi del terreno, effettuata dal Centro Agrochimico Regionale, a Jesi (AN).

Inserendo i valori granulometrici, di sabbia, limo e argilla ottenuti, nel triangolo della tessitura (USDA) è stato possibile ricavare la tessitura del terreno.

Triangolo della tessitura (classi USDA)

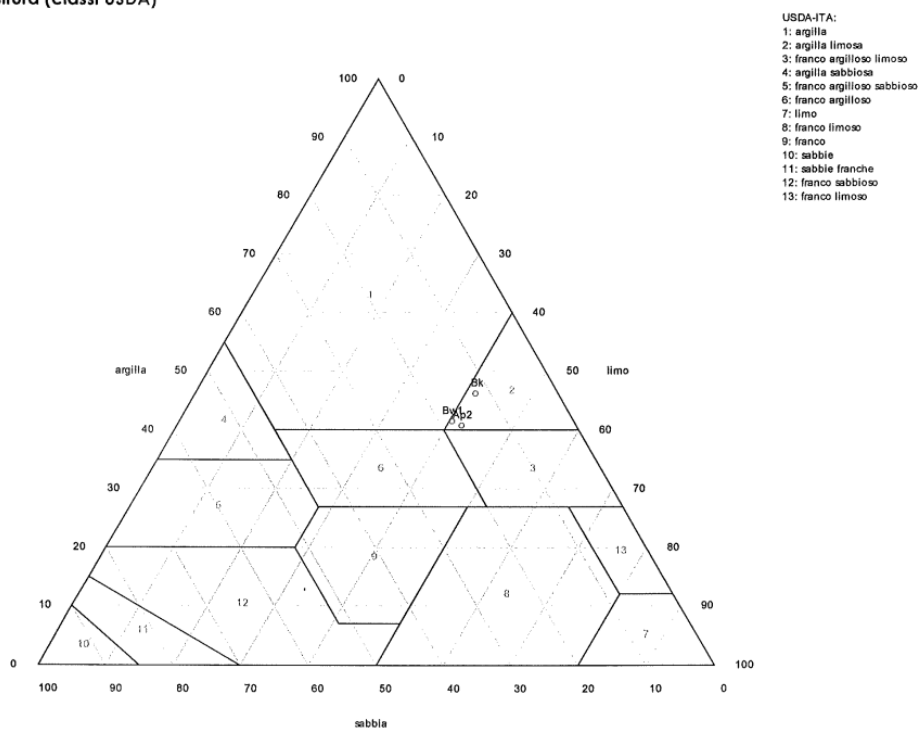


Figura 2-6: Triangolo della tessitura (Classi USDA) ottenuto dalle percentuali delle diverse classi granulometriche.

Il terreno risulta argilloso-limoso, con un pH elevato, maggiore di 8, quindi moderatamente alcalino. In base al pH varia la disponibilità degli elementi nutritivi e variano i microrganismi presenti, in grado di effettuare determinate trasformazioni chimiche. A questo valore di pH

più in particolare saranno molto disponibili, calcio (Ca), magnesio (Mg) e molibdeno (Mo), come evidenziato dalle analisi del suolo e saranno invece poco disponibili ferro (Fe), manganese (Mn), rame (Cu), zinco (Zn), fosforo (P) e boro (B).

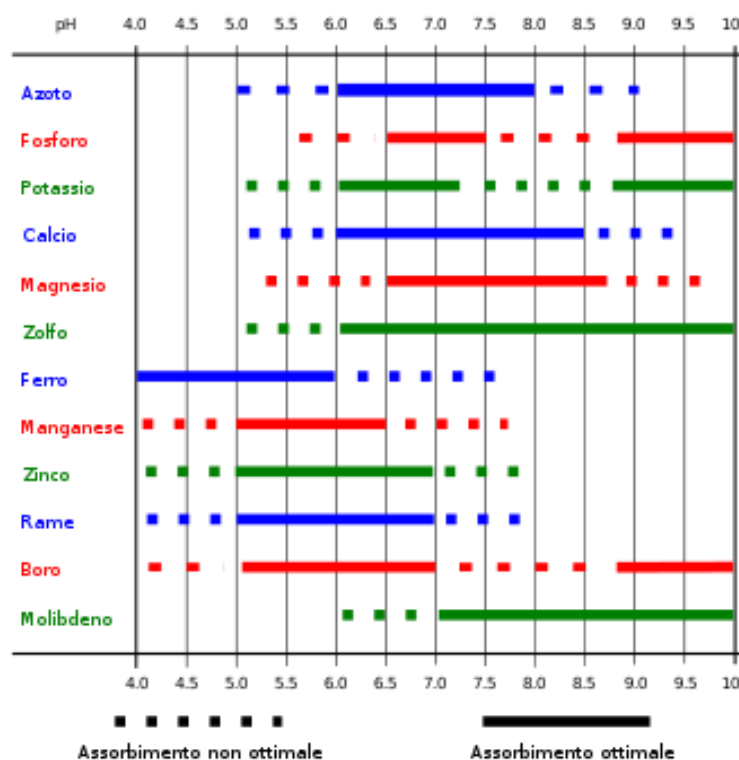


Figura 2-7: Disponibilità degli elementi nutritivi a diversi valori di pH (Dessi G., 2007).

Un valore di pH minore di 8,5 indica che il terreno non è ancora patologicamente alcalino, come nel nostro caso. Questo tipo di terreni è caratterizzato, oltre che da un'elevata capacità di scambio cationico (CSC), da una elevata saturazione in basi e da una quantità elevata di calcio sul complesso di scambio che favorisce la flocculazione. Il ferro (Fe) invece risulta meno disponibile a questi livelli di pH, in quanto immobilizzato, presente nella forma insolubile di idrossido ferrico ($\text{Fe}(\text{OH})_3$). La stessa cosa avviene anche per altri microelementi della nutrizione vegetale come zinco (Zn), rame (Cu) e manganese (Mn) (Vischetti C., 2019).

Il livello di sostanza organica varia da basso a molto basso, da 1,2%, nello strato più superficiale, a 0,3%, nello strato più profondo. La CSC, o capacità di scambio cationico, è elevata e varia da 23,2 meq/100g dello strato più superficiale a 28-29 meq/100g degli strati più profondi.

2.1.3 La gestione dell'oliveto

Nell'oliveto a febbraio è stata effettuata una concimazione organica dove sono stati distribuiti circa 10 ql/ha di concime organico pellettato, con titolo in azoto del 12%. Tra fine febbraio e inizio marzo è stato fatto un trattamento a base di rame, principio attivo ad azione battericida che riduce i rischi di infezione, protegge da diverse malattie, e aumenta la resistenza della pianta nel caso si verificano ritorni di freddo. Airone Più è stato utilizzato a metà maggio contro il cicloconio, o occhio di pavone, e a metà giugno contro la fumaggine dell'olivo. A fine maggio è stato distribuito caolino che, oltre a ridurre gli attacchi della mosca olearia, protegge la pianta da una eccessiva traspirazione riflettendo i raggi solari. Tra metà luglio e fine agosto sono stati fatti quattro interventi per distribuire distillato di legno, antimicrobico, antibatterico e fungicida, e due interventi per somministrare un concime fogliare a base di microelementi. Per contrastare la mosca dell'olivo ad inizio settembre sono stati fatti due trattamenti a base di Spintor Fly.

Oltre agli interventi precedenti l'azienda è intervenuta con due concimazioni fogliari, una in pre-fioritura ed una a fine fioritura, utilizzando azoto al 7% e boro, in modo da incrementare la fertilità del polline e la crescita dei frutticini, favorire l'allegagione, ridurre la cascola e stimolare la formazione di lignina, utile per aumentare la resistenza della pianta ad eventuali stress termici.

L'oliveto viene gestito attraverso un inerbimento totale che sfrutta le essenze spontanee della zona e non presenta alcun impianto di irrigazione.



Figura 2-8: Piante colorate di bianco in seguito ad un trattamento con caolino, a sinistra (Vatrano T., 2019). Esempio di tappeto erboso, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

2.1.4 La biodiversità nell'oliveto

Nel corso dei controlli nell'oliveto sono state scattate diverse fotografie, a piante ed insetti, che rendono l'idea dell'elevata biodiversità dell'oliveto, dovuta principalmente alla scelta di condurre l'oliveto in biologico e alla gestione del suolo con inerbimento spontaneo permanente.

La conduzione in biologico ad oggi è considerata uno strumento di conservazione della biodiversità naturale, infatti grazie all'utilizzo di concimi organici e composti biologici è possibile avere un impatto positivo sulla biodiversità, ad esempio aumentando la concentrazione di microfauna nel terreno, permettendo di preservare lo stato funzionale e produttivo del suolo, oppure permettendo ad alcuni organismi positivi di difendere la pianta da altri dannosi, come nel caso delle coccinelle e degli afidi (Ciccarese L., et al. 2015).

Di seguito verranno riportati alcuni esempi di alcuni aracnidi, insetti e piante che interagiscono tra loro.



Figura 2-9: Aracnide, Ragno verde (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

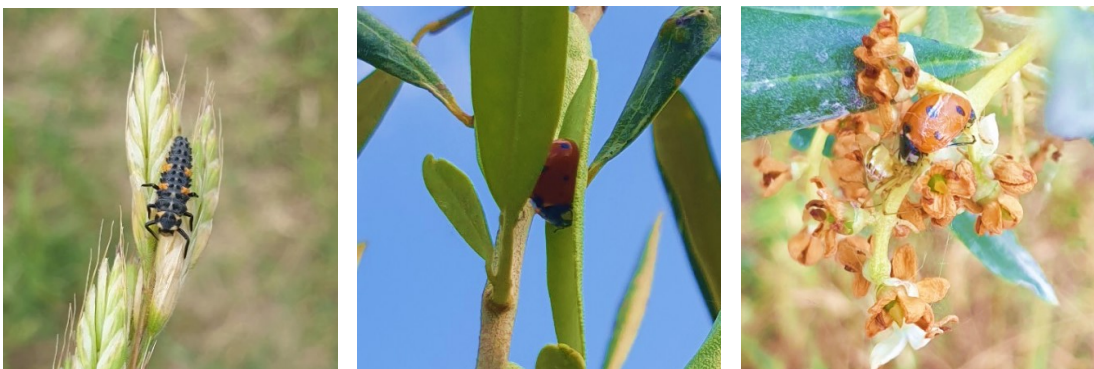


Figura 2-10: Coleottero, Coccinellidae, Coccinella. Forma larvale, a sinistra, forma adulta, in mezzo, e forma adulta che interagisce con Aracnide, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).



Figura 2-11: Coleottero, Lacnea dai sei punti (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-12: Rhynchota, Sputacchina (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-13: Sirfide (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-14: Darmattero, Tagliaforbice, a sinistra. Coleottero, Scarabaeidae, Cotoniella, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-15: Coleottero, *Oedemera nobilis*. Esemplare femmina, a sinistra, ed esemplare maschio, a destra (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-16: Ortottero, *Acrida ungarica mediterranea* (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).



Figura 2-17: Rhynchota, Cocciniglia (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Numerosi insetti sono stati catturati dalle trappole presenti in azienda, posizionate al fine di monitorare le popolazioni di insetti dannosi per l’olivo come la mosca dell’olivo e la cecidomia, che negli ultimi anni si sta diffondendo sempre di più nel nostro territorio.



Figura 2-18: Trappole per la cattura ed il monitoraggio degli insetti (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Anche dal punto di vista delle piante è garantita una elevata biodiversità che permette la formazione di un tappeto erboso di erbe spontanee equilibrato, e una varietà di elementi nutritivi e sostanza organica ben distribuita lungo il profilo del suolo, in grado di far fronte e reagire a eventuali stress biotici o abiotici, grazie alla variabilità delle essenze presenti.



Figura 2-19: Potentilla reptans, a sinistra. Papaver rhoeas, Papavero (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).



Figura 2-20: Margherita (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).



Figura 2-21: Fiore di trifoglio con ape, a sinistra, e Ginestrino, a destra (Az agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

2.2 Prova di impollinazione

Per poter valutare l'andamento della fioritura dell'Ascolana e degli impollinatori e individuare il momento idoneo per i trattamenti di impollinazione sono state selezionate in maniera casuale 13 piante di impollinatori. Su queste e su 6 piante di Ascolana nelle file in prova sono stati valutati la percentuale di fiori aperti e la carica fiorale, valutati con un rilievo visivo ogni 2-3 giorni dal 21/05/2021 al 10/06/2021. La carica fiorale è stata stimata, nelle 4 esposizioni (nord, sud, est, ovest), tramite un indice da 1 a 4, in cui 1 rappresenta la quantità minima di fiori e 4, la quantità massima.

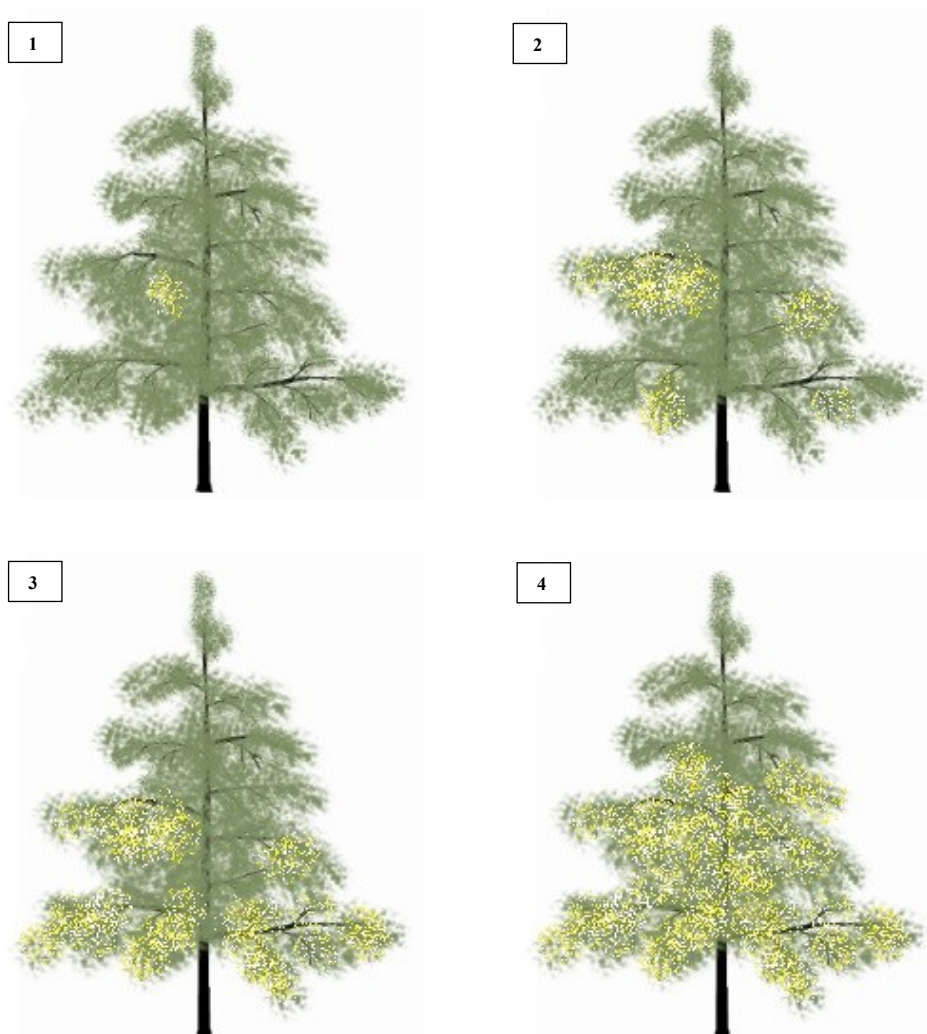


Figura 2-22: Schematizzazione del metodo di valutazione della carica fiorale da 1 a 4 (Dessi G., 2021).

Per la prova di impollinazione sono state selezionate 5 file, separate tra di loro da due file in modo da evitare contaminazioni dei trattamenti di impollinazione. L'oliveto è stato suddiviso in 3 blocchi, rispettivamente blocco 1 situato a monte, blocco 2 nella zona mediana di massima pendenza e blocco 3 situato a valle, in modo da valutare la variabilità dell'indice di allegagione nelle diverse zone del campo.



Figura 2-23: Schematizzazione della suddivisione in blocchi e della disposizione delle prove in campo, ottenuta tramite Q-GIS.

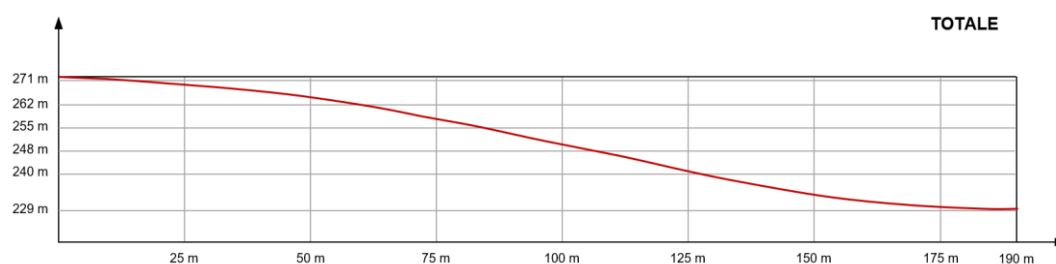


Figura 2-24: Grafico della pendenza totale del campo di Ascolana tenera nel quale si è effettuata la prova, ottenuta tramite Google Earth Pro.

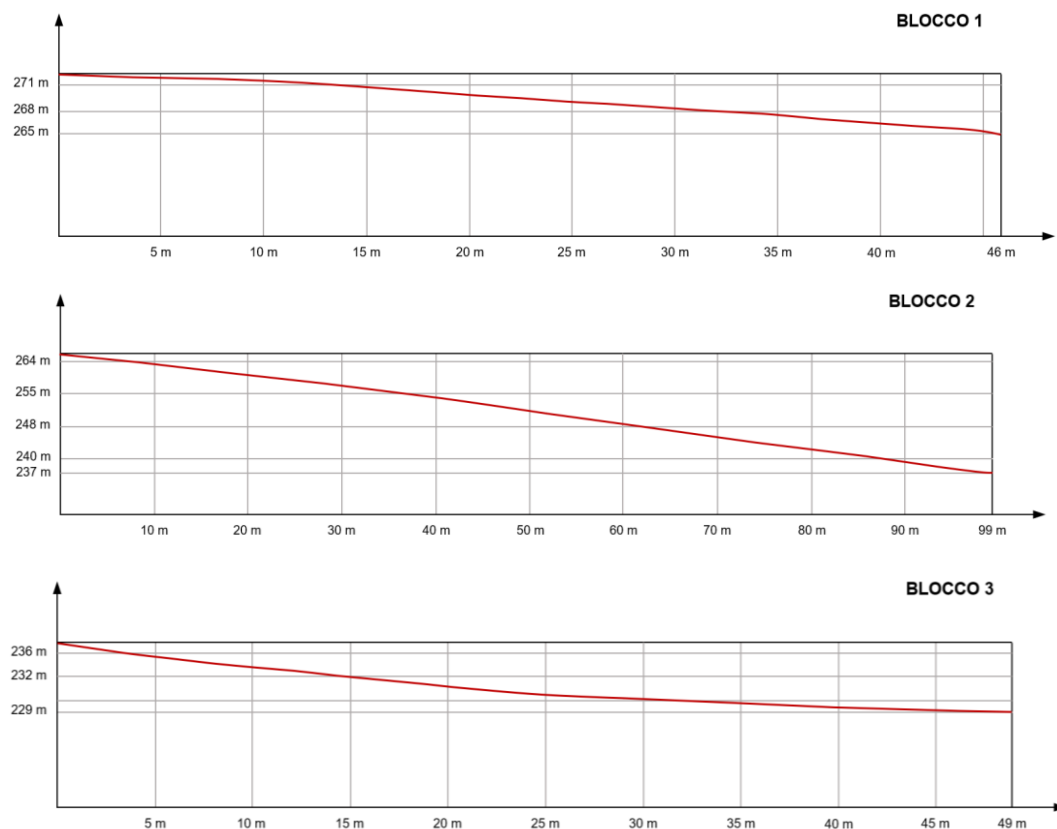


Figura 2-25: Grafici delle pendenze del campo di Ascolana tenera nel quale si è effettuata la prova, suddiviso per blocco, ottenuti tramite Google Earth Pro.



Figura 2-26: A: Visuale reale del blocco 1. B: Visuale reale blocco 2. C: Visuale reale blocco 3 (Azienda agricola "Il Conventino" di Monteciccardo).

Sono state scelte 44 piante e 4 branche per pianta, per un totale di 176 rami che sono stati equamente suddivisi e contrassegnati attraverso l'utilizzo di cartellini di diverso colore a seconda della prova di appartenenza. In ogni targhetta è stato contrassegnato il numero di fila, il numero di ramo sulla stessa pianta e il blocco di appartenenza e il trattamento. Le piante ed i trattamenti sono stati selezionati secondo uno schema sperimentale a blocchi randomizzati

disponendo 3 piante, quindi 12 rami, per ogni trattamento nel blocco 1, e 4 piante, quindi 16 rami, per ogni trattamento nel blocco 2 e nel blocco 3.

I trattamenti effettuati sono 4: A, impollinazione ad inizio (10%) e piena fioritura (50%), B impollinazione in piena fioritura, D impollinazione in piena fioritura con una dose di polline maggiore e controllo, C nel quale non è stato effettuato nessun trattamento.

	FILA 32		FILA 35		FILA 38		FILA 41		FILA 44
BLOCCO 1			A		D		B		A
			C		B		C		D
							D		C
							A		B
BLOCCO 2	D		B		A		C		
	B		C		D		A		
	A		D		C		B		
	C		A		B		D		
BLOCCO 3	D		B		A		C		
	B		C		D		A		
	A		D		C		B		
	C		A		B		D		

Figura 2-27: Schema sperimentale della prova.



Figura 2-28: Esempio di cartellini utilizzati per la prova. Al di sopra è stato scritto il numero della fila, il numero del blocco di appartenenza e il numero di ramo sulla stessa pianta (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Nelle file 43 e 45 sono state selezionate 11 piante e 33 rami, 3 per pianta che, una volta contato il numero di mignole, sono stati insacchettati tramite l'utilizzo di sacchetti di carta bianchi e contrassegnati attraverso l'impiego di cartellini bianchi sopra i quali sono stati segnalati la pianta e il numero di ramo. Una volta inseriti i sacchetti sono stati controllati periodicamente e sostituiti in caso di rottura o danneggiamento a causa di vento e pioggia, in modo da valutare l'effettiva autoincompatibilità della Ascolana tenera.



Figura 2-29: Esempio di rami insacchettati (Azienda agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Sulle piante in prova è stato contato il numero di mignole in tutti i rami contrassegnati da un cartellino e il numero di fiori per mignola in 10 rami della fila 41 scelti casualmente nei 3 blocchi.

Per eseguire l’impollinazione forzata il polline, di varietà Lea, è stato prelevato con un aspiratore la mattina, tra le 8:00 e le 10:00, dall’azienda agraria didattica sperimentale Pasquale Rosati dell’Università Politecnica delle Marche, un campo sperimentale ad alta densità costituito da piante di 9 anni di età impiantate con sesto 4 x 2, ed è stato conservato a temperatura ambiente (18-20°C) fino al momento del trattamento.

Al momento dell’utilizzo il polline è stato miscelato con spore di lycopodium, utilizzate come inerte per aumentare il volume di prodotto e rendere il polline più fluido ed asciutto, in modo da facilitarne la distribuzione ed è stato distribuito tramite un soffiante da zolfo (Tacconi G., 2013; Sanchez-Estrada et al. 2020; Pinillos et al. 2009).



Figura 2-30: Spore di lycopodium, a sinistra, e soffiato utilizzato per la distribuzione del polline sulla pianta, a destra.

Nel primo intervento di impollinazione effettuato il 02/06/2021 ad inizio fioritura, sono stati utilizzati 0,5 g di polline su 50 g di lycopodium sui rami del trattamento A.

Nel secondo intervento, effettuato alla piena fioritura, il 04/06/2021, sono stati impollinati 88 rami appartenenti ai trattamenti A e B con 2,4 g di polline in 250 g di lycopodium.

Nella stessa giornata è stata effettuata l'impollinazione dei rami appartenenti alla prova D, in questo caso sono stati utilizzati circa 2 g di polline uniti a 150 g di lycopodium per 44 rami, una quantità maggiore di polline rispetto ai precedenti trattamenti in modo da riscontrare una eventuale correlazione tra la quantità di polline utilizzata e la efficacia del trattamento.

	FILA 32	FILA 35	FILA 38	FILA 41	FILA 44	FILA 47
BLOCCO 1		A	B		A	C
		C	D		D	A
BLOCCO 2	D	B	A	C	B	D
	B	C	D	A		
	A	D	C	B		
	C	A	B	D		
BLOCCO 3	D	B	A	C		
	B	C	D	A		
	A	D	C	B		
	C	A	B	D		

TRATTAMENTO	POLLINE	LYCOPODIUM	NUMERO RAMI
1	2,40 g	250 g	88
2	2 g	150 g	44

Figura 2-31: Schema sperimentale rappresentante gli interventi per la distribuzione di polline e lycopodium sulle piante.



Figura 2-32: Distribuzione di polline e lycopodium tramite soffietto (Az agricola “Il Conventino” di Monteciccardo).

Alla fine della fioritura sono stati tolti i sacchetti dalle piante insacchettate.

In data 17/06/2021 è iniziato il conteggio delle olive per ramo, che è proseguito con il secondo conteggio in data 05/07/2021 e si è concluso con il terzo ed ultimo conteggio effettuato in data 03/09/2021.

Capitolo 3

TITOLO DEL CAPITOLO: RISULTATI

Le percentuali di fiori aperti, ottenute da piante di Ascolana tenera e impollinatori tramite controlli periodici, sono state inserite in un grafico. Da questi dati si sono ottenute due curve, rappresentanti le percentuali di fiori aperti, in un determinato momento, negli impollinatori e in Ascolana tenera. Dal grafico è possibile notare come i fiori si aprano circa nello stesso periodo, permettendo una sovrapposizione del periodo di fioritura nelle diverse cultivar.

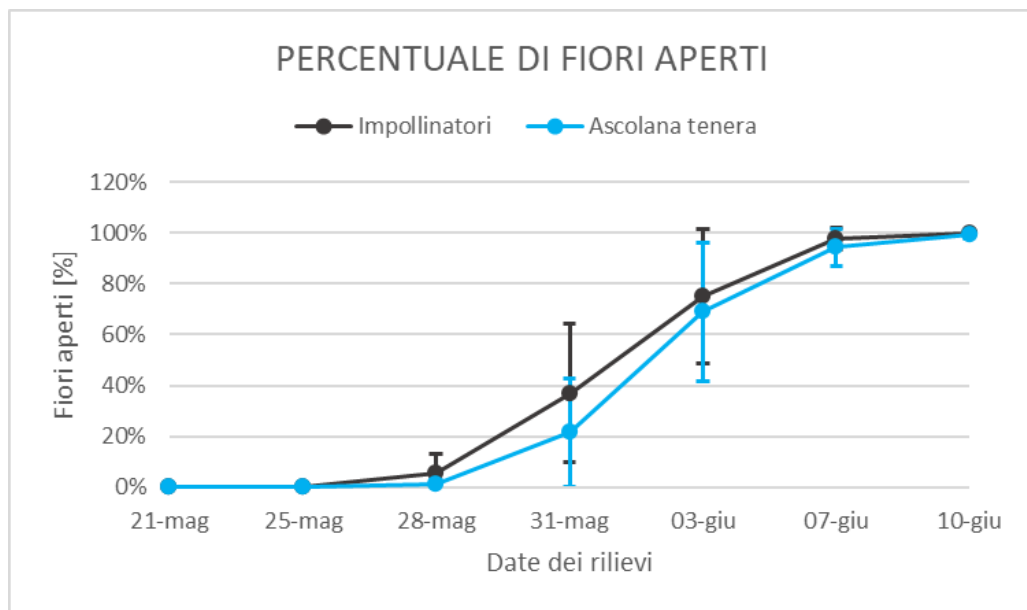


Figura 3-14: Percentuale di fiori aperti (Impollinatori in nero e Ascolana tenera in azzurr) osservati dal 21 maggio 2021 al 10 giugno 2021 tramite controlli periodici, ogni 2-3 giorni

Il grafico ottenuto dal numero di fiori per mignola, pur evidenziando un valore leggermente maggiore nel blocco 1, statisticamente non presenta differenze significative.

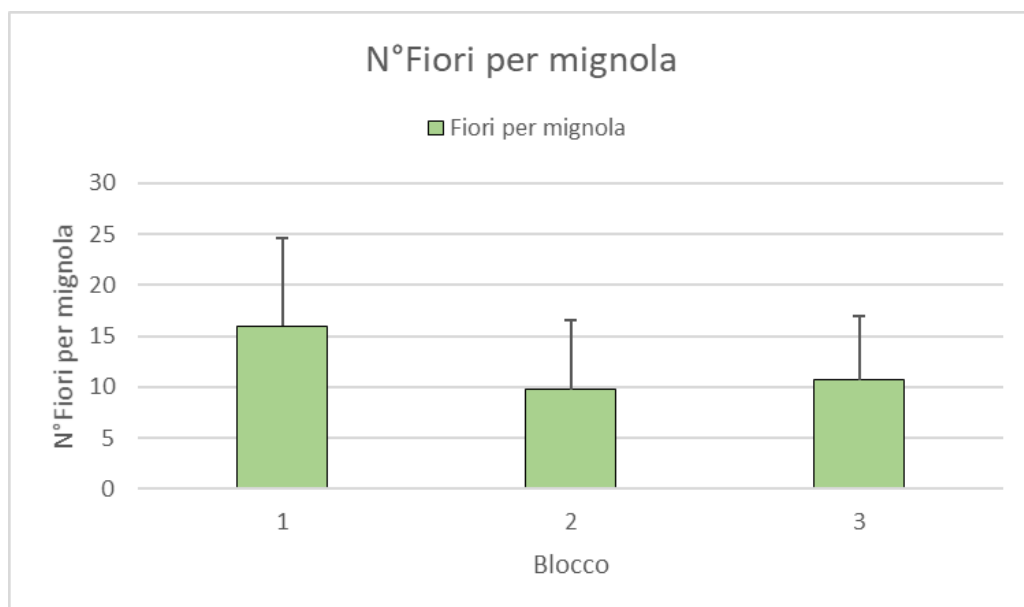


Figura 3-15: Numero di fiori per mignola misurati il 24-05-2021. Le barre di errore indicano la deviazione standard.

Attraverso il conteggio delle mignole, dei fiori per mignola e dei frutti è stato possibile elaborare dei grafici in grado di mettere in relazione il numero di frutti per infiorescenza % e dei frutti su fiori %, nei mesi di giugno, luglio e settembre, nei diversi trattamenti. I grafici ottenuti mostrano come nel mese di giugno circa l'1% dei fiori abbia portato alla formazione di un frutto, valore in linea con le percentuali di allegagione media dell'olivo che in media si aggirano tra l'1-3%. Nel mese di luglio la percentuale di frutti su 100 fiori viene quasi dimezzata raggiungendo circa lo 0,5%, valore molto basso che suggerisce la presenza di un problema di allegagione nell'oliveto. Tuttavia, dai grafici non è riscontrabile nessuna differenza significativa dei trattamenti con il controllo.

Per quanto riguarda le infiorescenze il risultato è più o meno lo stesso, si passa dai 15 frutti su 100 infiorescenze nel mese di giugno, ai 7 frutti su 100 infiorescenze, poco meno della metà, nel mese di luglio.

Nel controllo di settembre non sono state riscontrate particolari differenze con i dati di luglio, sia per quanto riguarda la quantità di frutti su fiori percentuali che per la quantità di frutti su infiorescenze percentuali. I dati di settembre, infatti, rimangono leggermente inferiori ai dati di luglio, dimostrando che la cascola tra luglio e settembre è stata più contenuta rispetto a quella avvenuta tra giugno e luglio.

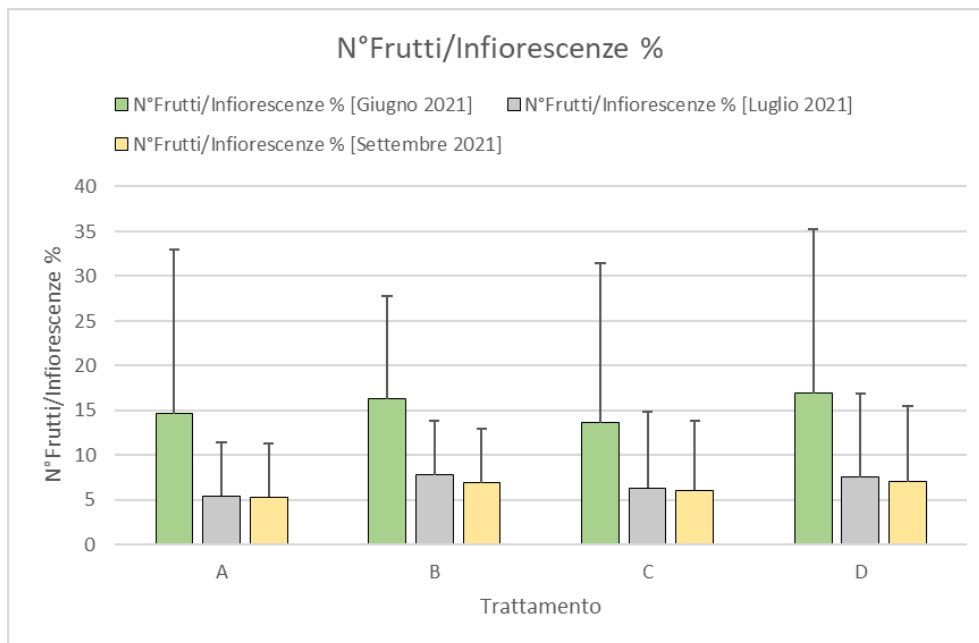
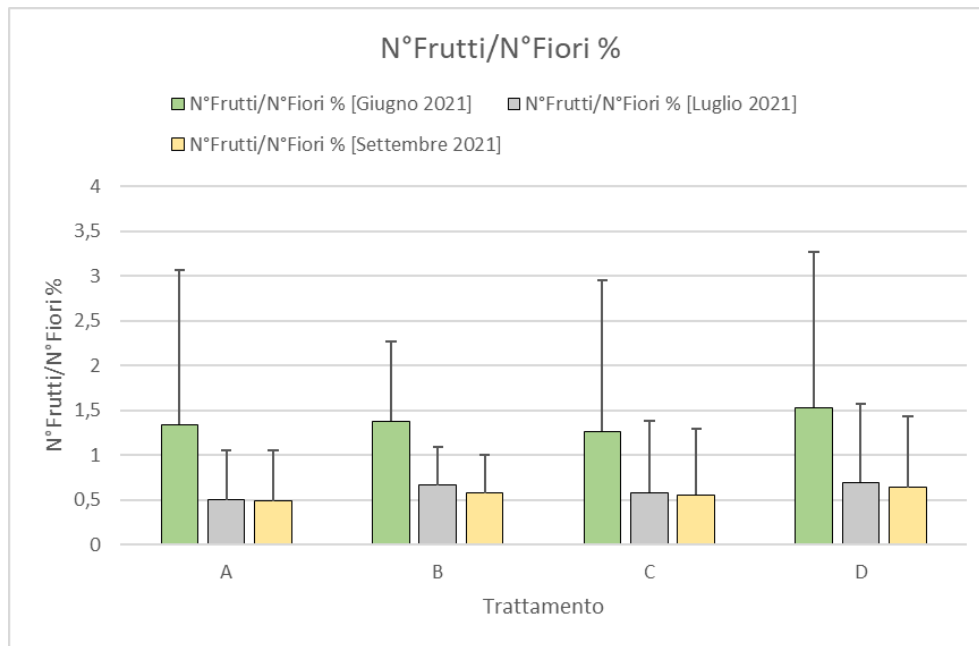


Figura 3-16: Percentuale di allegazione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno, luglio e settembre 2021. Le barre di errore indicano la deviazione standard.

Per valutare la effettiva autosterilità della Ascolana tenera sono stati messi in relazione i dati delle piante insacchettate e i dati ricavati dai trattamenti A,B,C e D. Dall’analisi dei dati è possibile notare che le piante insacchettate presentano valori che si discostano da quelli degli altri trattamenti, sia per quanto riguarda il numero di frutti su fiori % che per il numero di frutti su infiorescenze %. Più precisamente si passa dai 15 frutti su 100 infiorescenze delle

piante non insacchettate, a 0,74 frutti su 100 infiorescenze delle piante insacchettate, meno di un frutto ogni 100 infiorescenze.

Il numero di frutti su fiori % delle piante insacchettate passa da 0,033, a luglio, a 0,043, a settembre. La stessa cosa avviene per il numero di frutti su infiorescenza % che passa da 0,38, a luglio, a 0,50, a settembre. Questo potrebbe dipendere da una sottostima durante il conteggio delle olive al primo rilievo quando i frutti erano ancora di piccole dimensioni e di colore verde simile alle foglie. I valori restano comunque minimi, vicini allo zero.

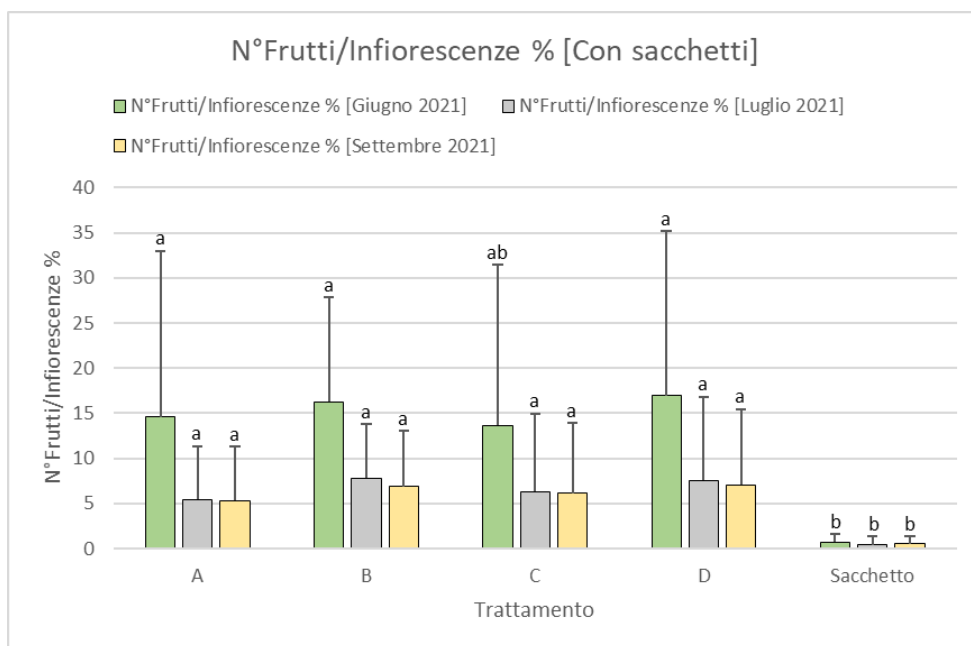
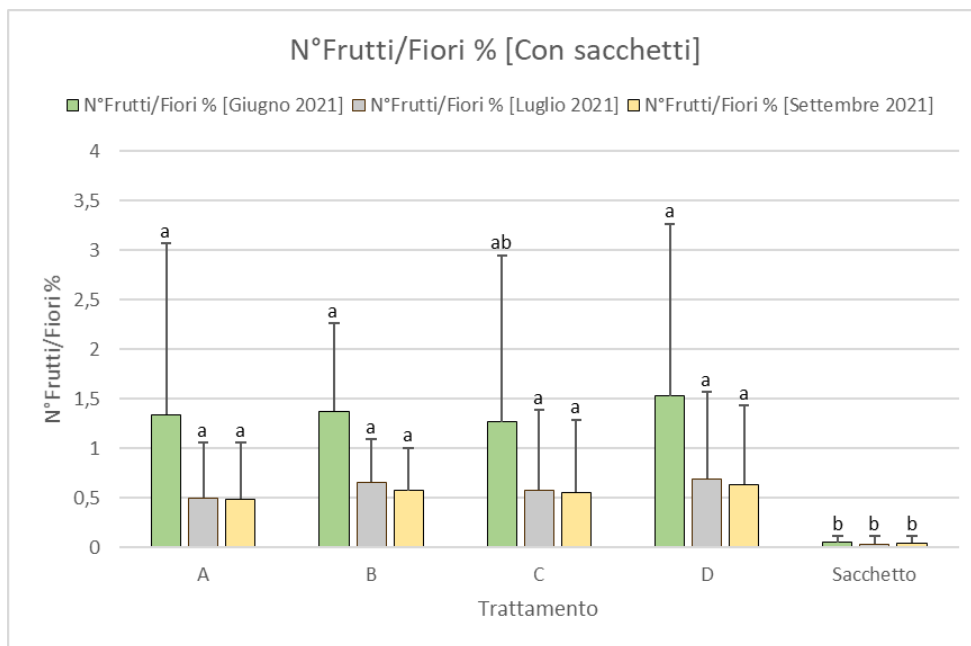


Figura 3-17: Percentuale di allegazione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno, luglio e settembre 2021. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

A fronte dei risultati ottenuti si è pensato di ripetere la elaborazione dei dati dividendo l'appezzamento nei 3 blocchi utilizzati per la prova, in modo da evidenziare se la diversa pendenza ed il diverso arieggiamento avrebbero influito sulla percentuale di allegazione.

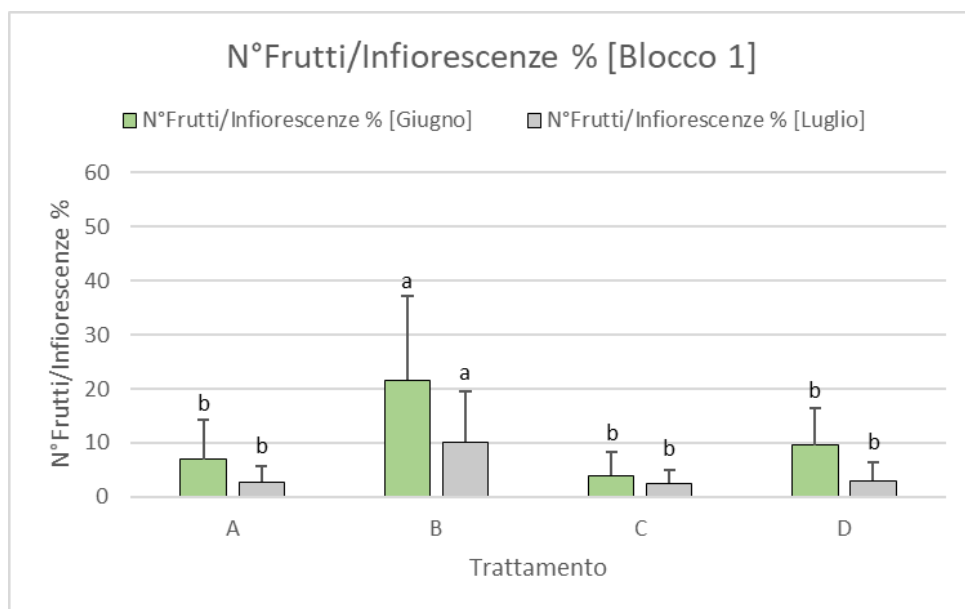
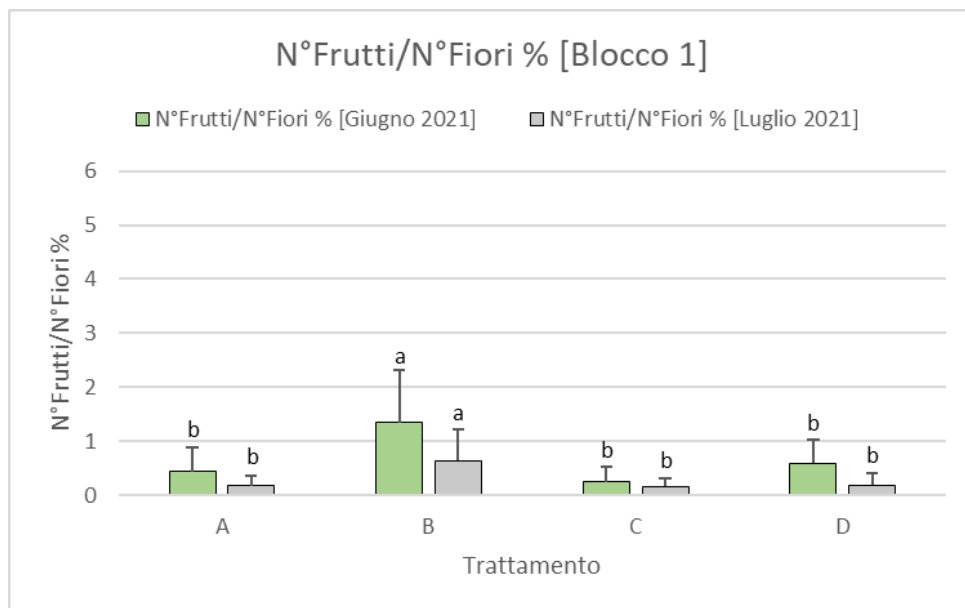


Figura 3-18: Percentuale di allegagione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno e luglio 2021 nel blocco 1. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

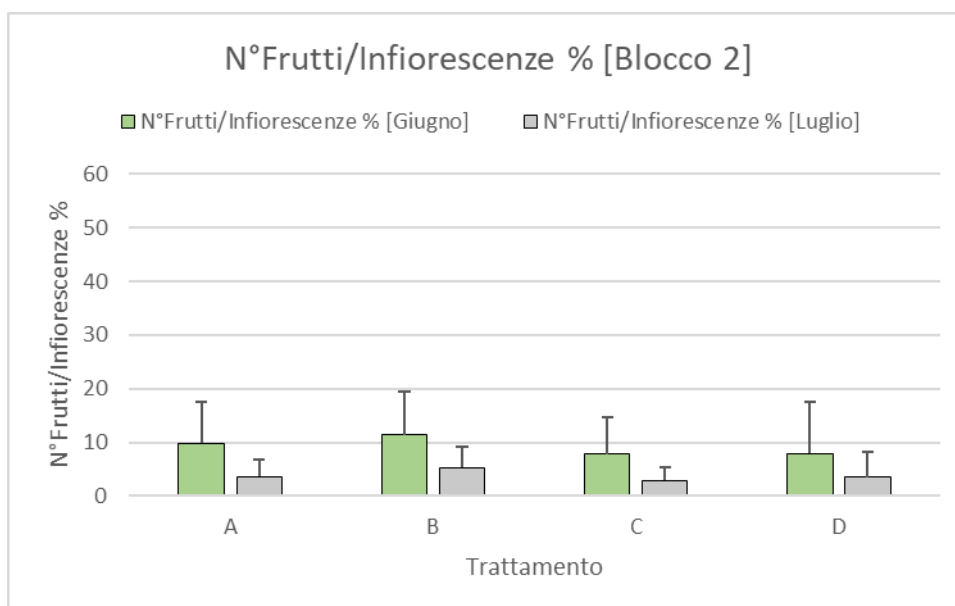
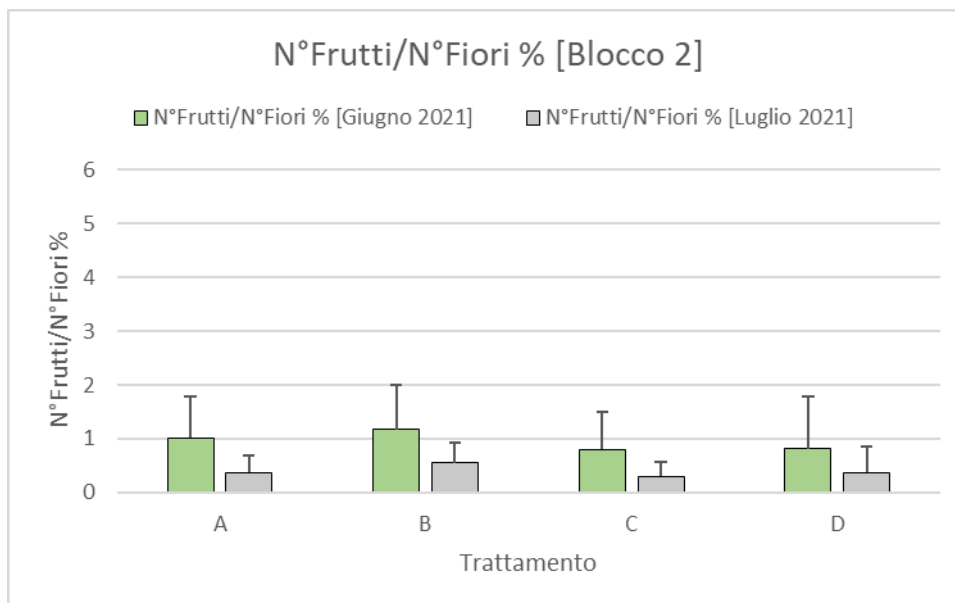


Figura 3-19: Percentuale di allegagione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno e luglio 2021 nel blocco 2. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

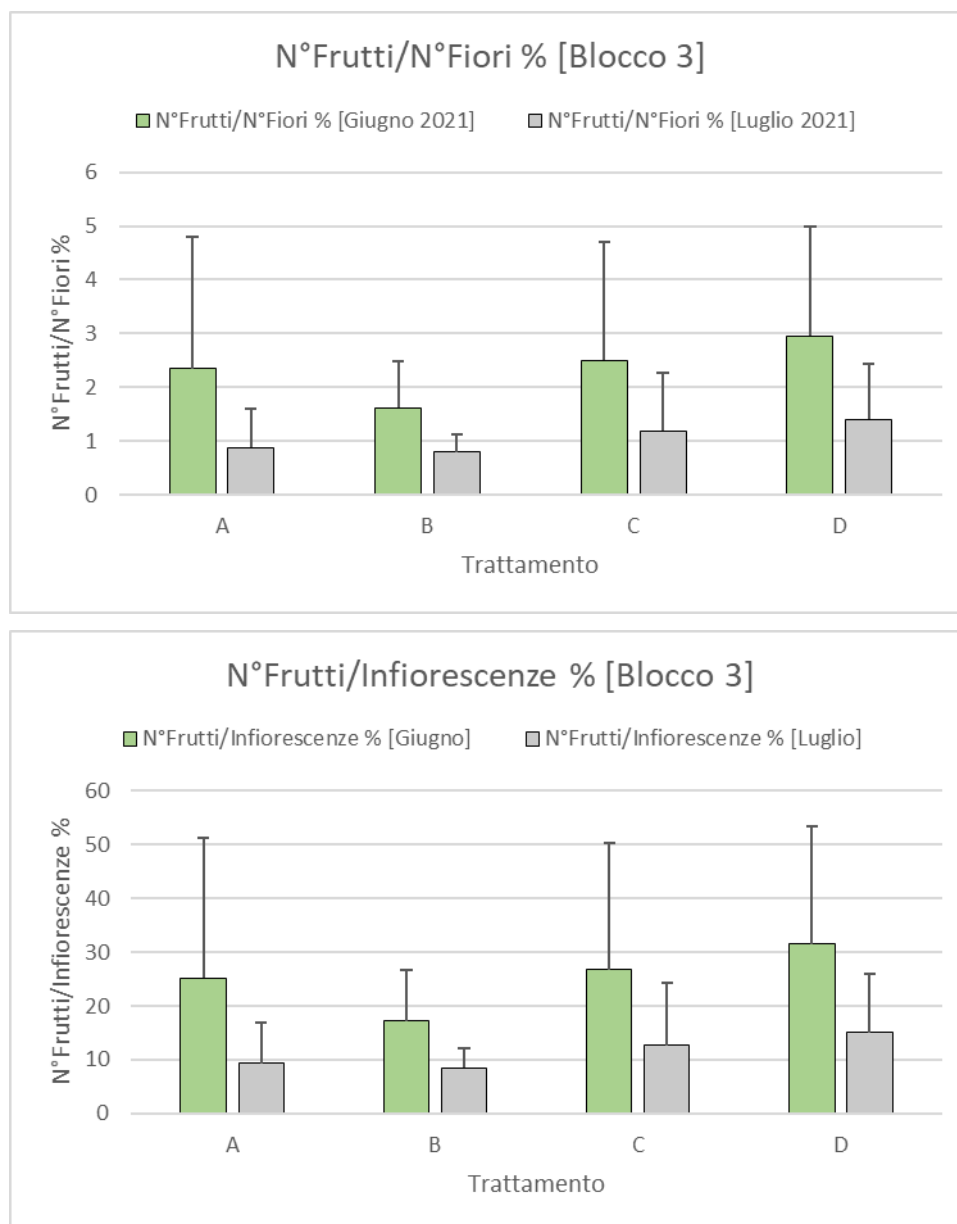


Figura 3-20: Percentuale di allegazione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno e luglio 2021 nel blocco 3. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

Dall'analisi si possono notare valori maggiori nel trattamento B del blocco 1. Tali differenze, al contrario, non sono state riscontrate negli altri blocchi o negli altri trattamenti. Il blocco 3, presenta una percentuale di allegazione maggiore, che nel mese di luglio raggiunge circa l'1% di frutti su fiori, significativamente differente rispetto a quella del blocco 1 (0,3%) e del blocco 2 (0,4%). Questo potrebbe dipendere dal fatto che le piante in quella zona sono soggette ad un minore stress idrico-nutrizionale, quindi allegano di più. La stessa differenza

significativa è riscontrabile anche sulle infiorescenze dove si passa dall'11% di frutti su infiorescenze, nel mese di luglio del blocco 3, al 4,6% del blocco 1 e il 3,8% del blocco 2. Non sono state riscontrate particolari differenze tra i dati di luglio e di settembre, che si mantengono leggermente inferiori a quelli del controllo precedente.

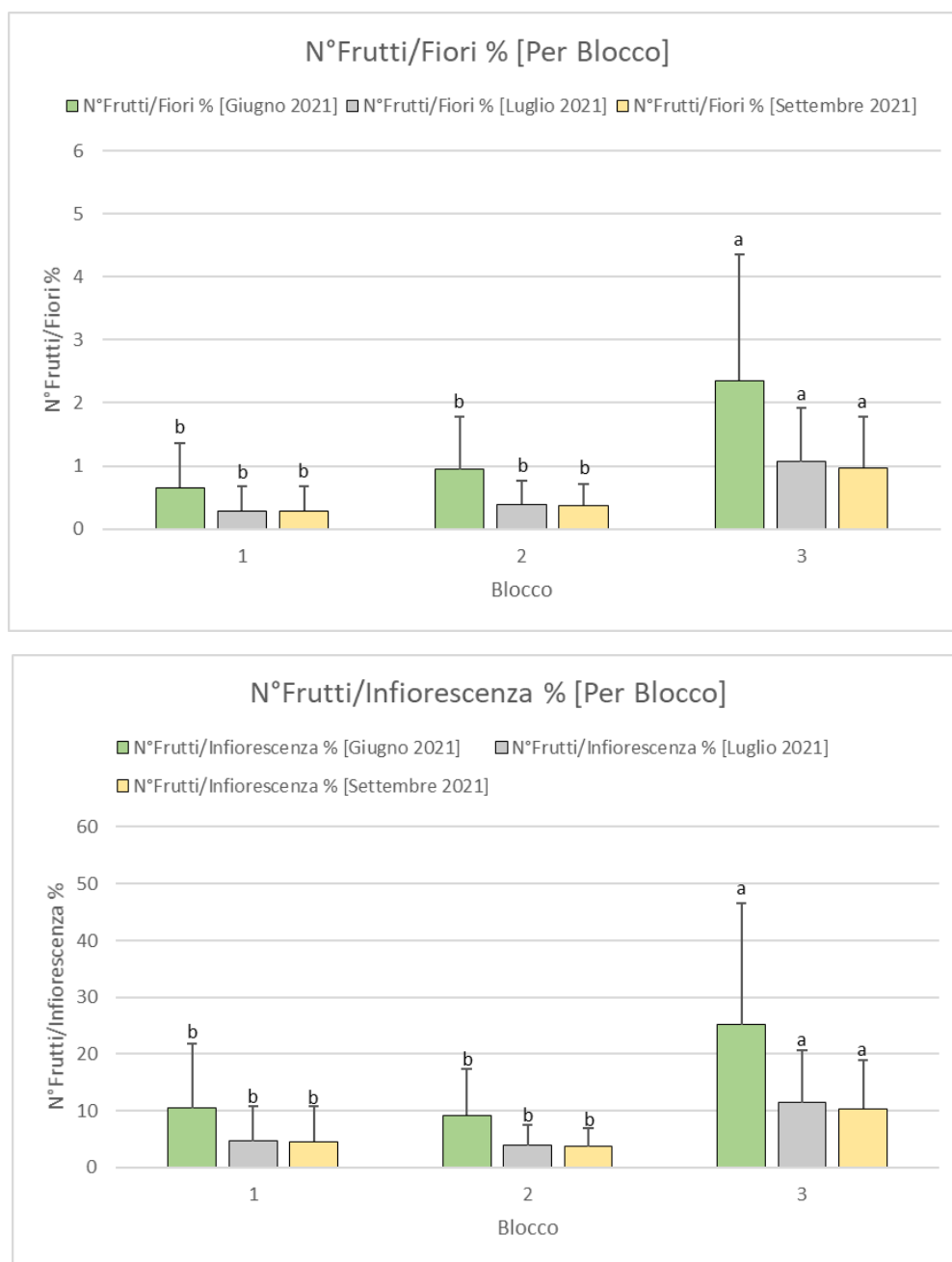


Figura 3-21: Percentuale di allegagione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a giugno, luglio e settembre 2021. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

Allo stesso modo anche la piccola percentuale di autofecondazione, osservabile dalle piante insacchettate, nel blocco 3 aumenta leggermente rispetto agli altri blocchi, rimanendo comunque molto inferiore rispetto ai valori rilevati nelle tesi non insacchettate.

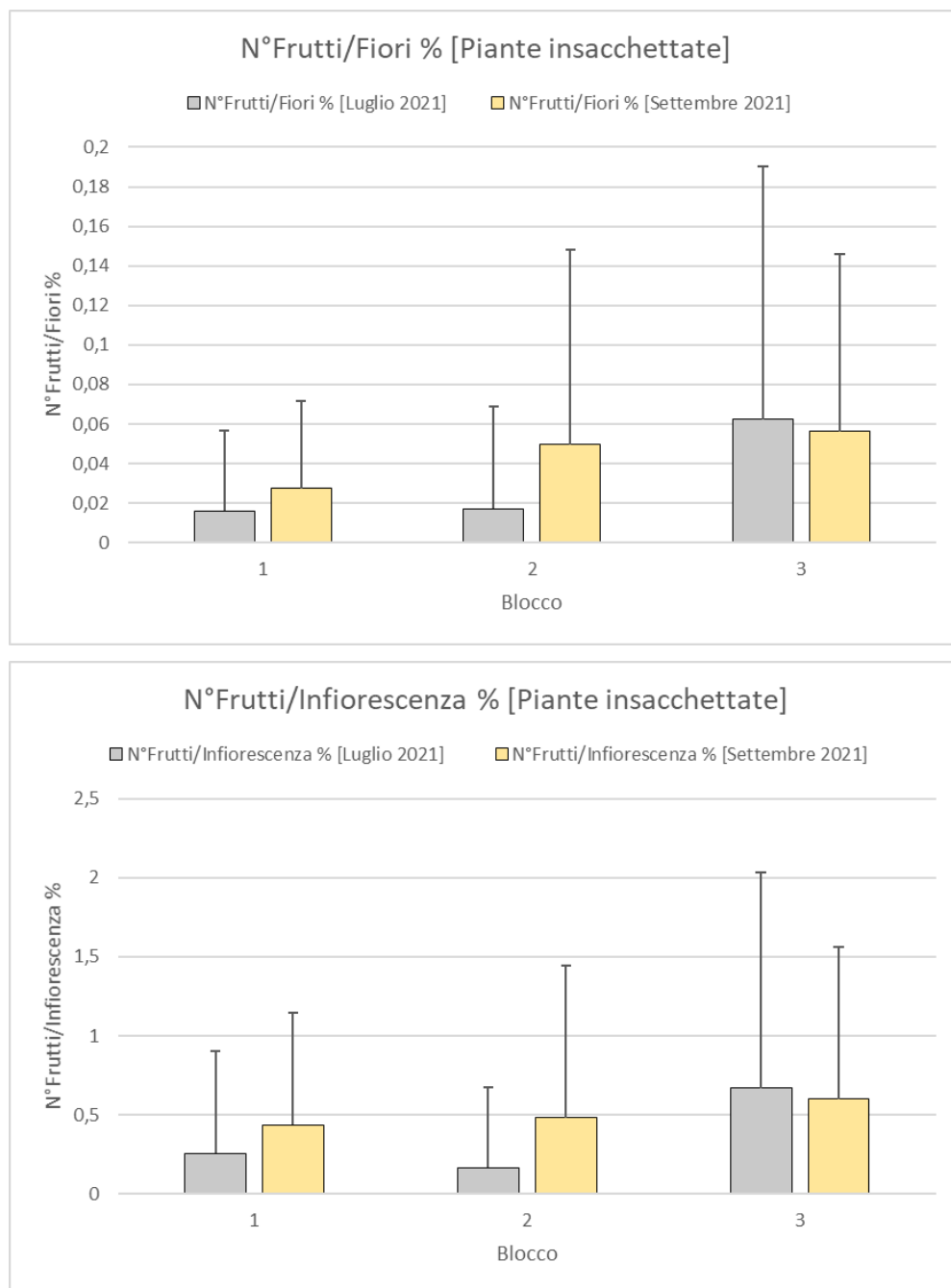


Figura 3-22: Percentuale di allegazione (n. frutti su n. fiori sopra e n. frutti per infiorescenza sotto) misurati a luglio e settembre 2021. Le barre di errore indicano la deviazione standard. Lettere differenti indicano differenze significative con test Tukey HSD.

CONCLUSIONI

La tesi conferma l'importanza di analizzare la biologia fiorale dell'Ascolana tenera per comprenderne al meglio le potenzialità produttive e le problematiche ambientali che interferiscono sull'allegagione. Confrontando i valori dei trattamenti con quelli delle piante insacchettate è possibile notare delle differenze significative che confermano la parziale autosterilità della Ascolana tenera e la necessità di polline compatibile per avere produzioni importanti. In questo senso si passa da un valore molto basso di 0,74 frutti/infiorescenze % delle piante insacchettate, non sufficiente per avere produzioni commerciali, a 16 frutti/infiorescenze % degli altri trattamenti. Fra i trattamenti, il controllo a libera impollinazione con il polline presente in campo (prodotto da impollinatori e altre cultivar piantate nel campo) mostra valori di allegagione simili a quelli ottenuti con impollinazione forzata. In effetti la curva di fioritura degli impollinatori si sovrappone con quella dei campioni di Ascolana tenera per quasi tutta la durata della fioritura, dimostrando che il problema di allegagione non può derivare da una scelta sbagliata degli impollinatori, che presentano polline compatibile e fioriscono contemporaneamente alla Ascolana tenera.

Il conteggio delle mignole, dei fiori per mignola e dei frutticini ha permesso di osservare come a giugno circa l'1% dei fiori abbia portato alla formazione di un frutto. Si tratta di una percentuale di allegagione accettabile per l'olivo che dimostra come nel campo avvenga impollinazione incrociata naturalmente.

Non essendo presenti differenze significative tra i valori dei frutti su 100 fiori e dei frutti su 100 infiorescenze nei diversi trattamenti è possibile intuire che l'intervento di impollinazione forzata effettuato con polline di Lea non è stato in grado di aumentare l'indice di allegagione, dimostrando che la bassa produzione di frutti non è legata a problemi di impollinazione (disponibilità e/o distribuzione di polline).

A fronte dei risultati ottenuti si può affermare che la scarsa produzione dell'oliveto non dipenda dalla scarsa quantità di polline o dalla incompatibilità del polline degli impollinatori con Ascolana tenera. Anche l'elevata cascola rilevata fra giugno e luglio non mostra differenze fra impollinazione libera e forzata, questo fa presupporre che un fattore ambientale abbia reso

difficile la crescita dei frutticini dopo la fecondazione e la loro iniziale allegagione. In effetti nell'annata in corso (2021) la fioritura dell'olivo è risultata la più intensa degli ultimi 12 anni, come rilevato in base all'abbondanza di polline nell'aria dall'ARPAM (2021) ma la produzione si sta rivelando a "macchia di leopardo", ovvero buona solo in poche situazioni pedoclimatiche, e quindi non estesa a tutta la regione come la fioritura faceva sperare.

L'analisi effettuata per blocco, che tiene conto della posizione delle piante nel campo con pendenze variabili in cui è stata effettuata la prova, mostra come nel blocco 3, più a valle, ci sia stata una allegagione maggiore rispetto agli altri due blocchi. Un risultato simile si riscontra anche nelle piante insacchettate.

Questi dati permettono di escludere che il problema di allegagione nell'azienda Conventino durante il 2021 possa essere dipeso dagli impollinatori, ma ci inducono a ipotizzare invece che possano esserci motivazioni di tipo agronomico. Il blocco 3, infatti, ha presentato una maggior allegagione di frutti probabilmente grazie alla sua posizione a valle. Al contrario le elevate pendenze e la posizione a monte degli altri due blocchi potrebbero aver causato un maggior stress idrico che si è tradotto in una minore percentuale di frutti allegati.

A fronte di questo lavoro sperimentale per aumentare le produzioni si può ipotizzare di intervenire con irrigazioni di soccorso nel periodo estivo per compensare la scarsità di piogge sul territorio soprattutto nelle zone di maggior pendenza e più soggette quindi a perdita di acqua per scorrimento a valle. Un opportuno calcolo del bilancio idrico, ottenibile dall'analisi dei dati climatici e dalle caratteristiche del terreno, potrebbe fornire un supporto decisivo per migliorare le rese, laddove vi fosse acqua irrigua a sufficienza per istaurare l'irrigazione di soccorso.

BIBLIOGRAFIA

Alfei, B. & Lodolini, E., 2008. Olivo nelle Marche. *Coltura & Coltura: L'ulivo e l'olio*. Terni: Euromedia S.r.l., pp. 284-293.

Baldin, M. & Modenese, F., 2016. Funzioni e caratteristiche degli apparati radicali, forma e accrescimento spontaneo nel terreno. *Agronomiforestalivenezia*.

Bonomi, C., 2012. Fenologia: cicli di crescita e sviluppo delle piante.

Bruno, A., 2014. Olivo alcune illustrazioni. *Centrostudiagronomi*.

Bruno, L., 2006. Che tipo di impollinazione è utilizzata dall'Olea europaea per ottenere il frutto dell'olivo?. *Vialattea*.

Caruso, T. & Proietti, P., 2011. Modelli d'impianto, forme di allevamento e criteri di potatura per la nuova olivicoltura. *Collana divulgativa dell'Accademia Volume IV*. Spoleto: Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, pp. 4-8.

Ceglie, A., 2017. Le funzioni del fiore, l'impollinazione. *Expartibus*.

Ciccarese, L. & Silli, V., 2015. Agricoltura biologica, una scelta giusta per l'ambiente, la sicurezza alimentare e la salute?. *Isprambiente*, pp. 62.

Cinquemani, T., 2019. Mosca dell'olivo, la svolta della difesa in un gene. *Agronotizie*.

De Simone, G., 2020. Habitat di Sicilia il paesaggio dell'Olivo e dell'Olivastro. *Sicilyhiking*.

Dessi G., 2007. Assorbimento e pH del suolo. *Wikipedia*.

Dessi G., 2017. Vaso cespugliato. *Wikipedia*.

Dessi G., 2019. Vaso policonico. *Wikipedia*.

Dessi G., 2021. Monocono. *Wikipedia*.

Farina, G. & Paolo Marra, F., 2011. Risposta al deficit idrico controllato dell'olivo in impianti superintensivi, pp. 9-12.

Fiorino, P., Marone, E., Rosati, A., Caporali, S. & Paoletti, A., 2011. Il fiore e la biologia florale. *Collana divulgativa dell'Accademia Volume I*. Spoleto: Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio, pp. 3-14.

Fontanazza, G., 2008. Cenni di morfologia e biologia. *Manuale di olivicoltura*. Fogliano: Nuova PromoEdit srl, pp. 7-17.

Fontanazza, G., Rugini, E. & Mencuccini, M., 1980. Ricerca di idonei impollinatori delle cv. Ascolana Tenera e Giarraffa. *Agris*.

Fornaciari da Passano, M., Barone, E. & Romano, B., 2008. Caratteristiche botaniche. *Coltura & Coltura: L'ulivo e l'olio*. Terni: Euromedia S.r.l., pp. 2-23.

Longo, F., 2019. Aspetti botanici dell'olivo. *La coltivazione dell'olivo e le principali tecniche alternative all'impiego di prodotti chimici per la lotta alla mosca dell'olivo*. Foggia: Rotostampa snc, pp. 1-9.

Lucidi, F. & Speranza, L., 2003. Cosa è l'Oliva Ascolana Tenera. *Una coltura bimillenaria l'oliva ascolana*. Ascoli Piceno: Provincia di Ascoli Piceno.

Paolo Marra, F., 2008. Ambiente di coltivazione. *Coltura & Coltura: L'ulivo e l'olio*. Terni: Euromedia S.r.l., pp. 352-355.

Pasquini, et al., 2006. Scala BBCH adattata per l'olivo. *Collana di Agrofenologia Vol 2*.

Pasquini, et al. 2006. Immagini Fasi fenologiche Olivo. *Il rilevamento agro fenologico: dall'osservazione in campo alla registrazione dei dati*. Roma: Ufficio di ecologia agraria.

Pinillos, V. & Cuevas, J., 2009. Open-pollination provides sufficient levels of cross-pollen in Spanish monovarietal olive orchards. *HortScience*, 44(2), pp. 499-502.

Puggioni, A., 2017. La subirrigazione per l'olivo contro la siccità imperante.

Sánchez-Estrada, A. & Cuevas, J., “Profitability of Artificial Pollination in ‘Manzanillo’ Olive Orchards” *Agronomy* 2020, 10, 652; doi:10.3390/agronomy10050652

Tripaldi, R., 2020. Cos'è la tignola dell'ulivo?. *FrantoiOnline*.

Vatrano, T., 2019. Efficacia del caolino contro la mosca dell'olivo. *L'informatore agrario*.

Vischetti, C., 2019. Corso di “Chimica del suolo e biochimica agraria”.

Viti, R., Bartolini, S. & Meletti, N., 2015. Studio della biologia florale dell'olivo in alcuni cloni della cultivar Leccino.

<https://www.agraria.org/coltivazioniarboree/olivo.htm>

<https://fabio13280.wordpress.com/2015/12/16/olivo/>

<https://docplayer.it/7249187-Olivo-ad-oggi-dagli-oliveti-toscani-sono-stati-recuperati-108-genotipi.html>

[file:///C:/Users/39366/Downloads/Stralcio pubbl una coltura bimillennaria%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/39366/Downloads/Stralcio Pubbl una coltura bimillennaria%20(6).pdf)

<http://www.montecaponevini.it/NEW/wp-content/uploads/2018/06/scheda-tecnica-ASCOLANA-TENERA-MONOCULTIVAR.pdf>

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/6100>

<http://www.pianidisetto.it/flex/FixedPages/Common/SchedaVarieta.php/L/IT/ID/456/BL/aHR0cDovL3d3dy5waWFuaWRpc2V0dG9yZS5pdC9mbGV4L0ZpeGVkUGFnZXMvQ29tbW9uL1JlZ2lzdHJvVmFyaWV0YWxILnBocD9wPTEmYz0mZD0tMSZycD1hJTNBMiUzQSU3QnMIM0ExJTNBjTIyciUyMiUzQmklM0EtMSUzQnMIM0ExJTNBjTIycCUyMiUzQnMIM0ExJTNBjTIyJTJBjTIyJTNCJTdEJnBzPS0xJnJtbz0tOTkmcnI9LTk5JnJvcD0tOTkmc mY9LTk5JnJzPS05OQ%3D%3D>

https://www.vivaigabbianelli.it/allegati/catalogo_olivo.pdf

<https://agronotizie.imaginenetwork.com/difesa-e-diserbo/2019/02/18/post-potatura-dell-olivo-i-trattamenti-contro-rognia-e-freddo/61877>

<https://www.coltivazionebiologica.it/caolino/>

<httpswww.vitroplant.it>

<http://www.ediagroup.it/ita/riviste/vitincam/10vc02/02010gui.pdf>

httpswww.agriturismopoderebello.comoliviadottato_da_paola_galbiati_come_regalo_d-11.html