



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF

DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

RELAZIONE SCIENTIFICA CONCLUSIVA DEL PROGETTO LI.DA.CI.PO:

Le attività del GESAAF (partner P3) si sono svolte secondo le fasi e il calendario come da progetto. Fra gli strutturati del GESAAF hanno partecipato alle attività del progetto il Prof. Andrea Tani, il Dott. Alberto Maltoni (responsabile scientifico), il sig. Fabio Bandini (tecnico) e il sig. Stefano Teri (tecnico)

Fase 1 - Avvio di progetto

Azioni:

1.1 Costituzione della ATS

La Associazione Temporanea di Scopo è stata realizzata con delega del Rettore al Responsabile scientifico del progetto prima di procedere all'espletamento delle successive fasi.

1.3 Azioni di coordinamento tecnico-scientifico del progetto

Per il coordinamento tecnico-scientifico del progetto è stata indetta una selezione con la quale è stato assegnato un incarico professionale al Dott. Giovanni Alessandri. Le attività del Dott. Giovanni Alessandri sono state svolte come da programma del bando e hanno riguardato il coordinamento di tutte le attività di campo che prevedevano interazioni fra il soggetto scientifico, gli IAP proprietari dei castagneti da frutto in cui sono state realizzate le prove e i potatori che hanno eseguito materialmente gli interventi di potatura. Il coordinatore ha svolto la sua mansione

Dott. Alberto Maltoni

Via S. Bonaventura, 13 – 50145 Firenze

ufficio +39 055 3288647 | e-mail: alberto.maltoni@unifi.it posta certificata: gesaaf@pec.unifi.it

P.IVA | Cod. Fis. 01279680480



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF

DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

anche durante le attività del personale a contratto incaricato dal soggetto scientifico GESAAF. La competenza tecnica dell'incaricato derivatagli dal suo percorso formativo e professionale hanno implementato le attività del progetto e favorito il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

1.4 Scelta delle aree e delle piante per tipologie diverse

A seguito di sopralluoghi in campo assieme agli IAP, le aree scelte sono state 2 , una per ognuno degli IAP coinvolti: castagneto da frutto in loc. Acque Arbore e Castagneto da frutto in loc. Le Coste. Si tratta di 2 castagneti attivamente coltivati e che quindi rispondevano alle finalità del progetto; in entrambi i soprassuoli i precedenti interventi di potatura risalivano al 2009 quindi a 3 anni prima dell'intervento poi realizzato nelle diverse epoche della stagione vegetativa 2012. In entrambi i castagneti il cinipide era ed è presente. Un fattore culturale che differenzia i 2 castagneti, e che si è ritenuto utile per l'applicazione della metodologia innovativa oggetto di LIDACIPO, è dato dalla possibilità di ricorrere a irrigazioni di soccorso nell'area di Acque Arbore.

Le diverse tipologie di piante dal punto di vista della struttura architettonica delle chiome è stata individuata a livello delle diverse cultivar presenti come carattere specifico delle diverse entità genetiche; in particolare la cultivar Cecio presenta un maggior sviluppo vegetativo e un portamento più assurgente rispetto alle altre presenti nei 2 soprassuoli (Bastarda Rossa, Marrone e Federico). Per questo motivo nelle successive fasi le diverse cultivar hanno rappresentato fonti di variabilità messe a confronto.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

In ogni castagneto e per ogni epoca di realizzazione della potatura sono state scelte 10 piante su cui eseguire i rilievi scientifici. Sono state pertanto individuate un totale di 110 piante così suddivise:

50 ad Acque Arbore equamente ripartite per gli interventi di

Potatura verde fine giugno 2011

Potatura invernale 2011-12 (testimone tecnica tradizionale)

Potatura verde metà maggio 2012

Potatura verde inizio giugno 2012

Potatura verde fine giugno 2012

50 a Le Coste per interventi con la stessa cadenza temporale

10 in un castagneto confinante con quello Le Coste per avere un testimone non trattato con potature da almeno 5 anni

Per queste piante, identificate con un cartellino numerato e di colore differenziate a seconda delle diverse epoche di intervento da saggiare, sono stati effettuati i rilievi strutturali di:

- circonferenza a 1,30 m di altezza
- altezza
- altezza di inserzione della chioma
- raggio della chioma in 4 direzioni corrispondenti ai punti cardinali

1.5 Definizione del modello di potatura sulla base delle tipologie di pianta

Il GESAAF sulla base delle precedenti esperienze maturate nell'applicazione delle potature in castagneti secolari attivamente curati e in stato di abbandono e delle prove



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

sperimentali realizzate con la potatura verde hanno definito il modello di potatura che si prefiggeva i seguenti obiettivi:

- rinvigorismento delle branche rilasciate
- evitare che la pianta risponda all'intervento censorio in maniera disordinata con l'emissione di rami epicormici o comunque con l'attivazione di gemme dormienti dato che queste rappresentano un'importante patrimonio per il futuro sviluppo della pianta e che saranno utili nel momento in cui l'infestazione di cinipide sarà ridotta grazie ai risultati della lotta biologica e dall'intervento di antagonisti già presenti nell'ecosistema
- limitare le perdite di superficie fogliare e quindi la riduzione di fotosintesi che si traduce poi in produzione
- mantenere un buono stato vegetativo e contemporaneamente un buon livello produttivo.

Il modello di potatura definito a priori è quindi stato così caratterizzato:

- ricorso alla tecnica del taglio di ritorno con accorciamento delle branche; solo in casi particolari ricorso alla tecnica del diradamento dei rami che prevede la completa eliminazione di una branca a partire dall'inserzione sul fusto
- esecuzione di tagli di diametro ridotto: prevalentemente sotto i 15 cm
- intervento su porzioni di branche che ombreggiano porzioni di chioma produttive sottostanti.

Fase 2 – Applicazione del modello di potatura

Azioni:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

2.5 Addestramento dei potatori tree-climber

Il personale GESAAF e quello incaricato ha collegialmente provveduto ad una giornata di addestramento dei potatori a cui sono state illustrate le modalità definite a priori. Il trasferimento delle nozioni tecniche è risultato facilitato dal fatto che i potatori erano intervenuti a titolo personale alla manifestazione CastagnoOra durante la quale il GESAAF aveva presentato il progetto e i presupposti scientifici che avevano portato alla sua presentazione. Tutti i criteri sono stati illustrati e motivati scientificamente e tecnicamente ed è stata inoltre posta particolare attenzione alle conseguenze in termini di economicità dell'intervento comunque nel rispetto del mantenimento della multifunzionalità del castagneto

I potatori sono poi stati attivamente seguiti durante la prima giornata di lavoro sulle piante; inoltre, data la contemporanea esecuzione dei rilievi sulle branche asportate, in caso di dubbi sulle modalità di realizzazione dei tagli i potatori hanno sempre potuto contare su un'indicazione tecnica.

Fase 3 - Monitoraggio periodico e finale dei risultati dell'intervento sulle piante

Azioni:

3.1 Addestramento dei rilevatori (tree-climber e a terra)

Il personale GESAAF ha provveduto ad addestrare al rilievo fitosanitario e di sviluppo vegetativo sia i tree-climber sia il personale esterno.

Per il rilievo dell'attacco di cinipide sulle piante prima dell'intervento di potatura è stata utilizzata la classificazione messa a punto dal gruppo di lavoro GESAAF



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF

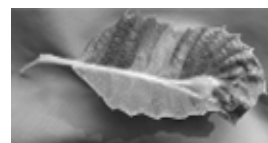
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

DANNI ALLE FOGLIE

- F0** La galla è posizionata sulla nervatura centrale della foglia e la lamina fogliare è riuscita ad espandersi totalmente o quasi.



- F1** La galla è posizionata sulla nervatura centrale della foglia e la lamina fogliare è deformata e solo parzialmente espansa con una superficie pari almeno ad un terzo di quella che presumibilmente avrebbe in assenza della galla.



- F2** La galla è posizionata sulla nervatura centrale della foglia e la lamina fogliare è completamente deformata (con una forma a cresta di gallo) e la sua superficie è molto ridotta e poco efficiente nei confronti della luce.

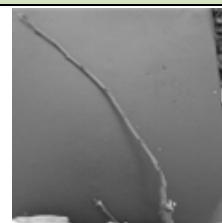


- St0:** La galla si trova su una stipola che assume la forma di un piccolo palloncino



DANNI AI NUOVI GETTI

- G0** La galla o le galle si trovano sull'asse del getto o su foglie vicine (in questo caso si tratta di foglie accartocciate come descritto per F2). Lo sviluppo del getto è però praticamente normale, senza ginocchiate pronunciate e senza brusca riduzione di diametro al di sopra delle galle.



- G1** La galla o le galle si trovano sull'asse del getto o su foglie vicine (in questo caso si tratta di foglie accartocciate come descritto per F2). Lo sviluppo del getto è però anormale e ridotto: è presente una ginocchiate pronunciata e il diametro si riduce bruscamente al di sopra delle galle. Al di sopra delle galle sono comunque presenti foglie che hanno all'ascella del picciolo gemme che vegeteranno l'anno successivo.





G2 La galla o le galle provocano l'aborto di getto o un suo sviluppo fortemente ridotto: al di sopra delle galle non si ha allungamento del getto (sono presenti solo alcuni abbozzi di foglie con lamina fogliare sempre piuttosto ridotta) e pertanto mancano le gemme che avrebbero vegetato l'anno successivo.



DORMANT BUD DAMAGES

D2 La galla si sviluppa a forma di palloncino a partire da una gemma dormiente (piccole gemme presenti alla base di ramo di 1 anno



Ai potatori è stato inoltre chiesto di contrassegnare con un cartellino numerato ogni taglio effettuato

3.2 e 3.3 Rilievo stato fitosanitario e rilievo periodico sulle piante della risposta all'intervento

Prima dell'intervento di potatura la chioma di ogni pianta è stata fotografata con una fotocamera digitale (4 immagini, 1 per punto cardinale).

Il personale addestrato ha provveduto a caratterizzare l'intervento effettuato analizzando ogni parte asportata e identificata dal numero di pianta e dal numero di taglio prendendo in considerazione i seguenti caratteri:

- lunghezza della porzione asportata
- diametro della superficie di taglio
- età della porzione (con conta degli anelli o stima dei flussi di crescita)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF

DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI
ALIMENTARI E FORESTALI

- grado di articolazione in rametti di ordine successivo
- sviluppo dell'apice nella stagione vegetativa precedente

Contemporaneamente è stata eseguita la conta delle galle classificandole per tipo di danno arrecato.

Inoltre ogni 15 giorni sono stati eseguiti i rilievi sulla risposta all'intervento concentrandosi sulla risposta in termini vegetativi da parte delle piante. È stato rilevato il numero di nuovi getti emessi ed è stata stimata la loro lunghezza. Quando i rilievi si sono svolti in concomitanza con le potature i tree climber hanno provveduto a verificare in pianta il grado di attendibilità della stima.

Alle operazioni di rilievo ha provveduto il personale a contratto che è stato talvolta affiancato dagli strutturati del GESAAF

3.4 Rilievo finale (a fine stagione vegetativa), comprendente rilievo su superficie fotosintetizzante e fruttificazione

A fine stagione vegetativa sono stati eseguiti i rilievi sulla risposta all'intervento concentrandosi sulla risposta in termini vegetativi da parte delle piante. È stato rilevato il numero di nuovi getti emessi ed è stata stimata la loro lunghezza.

Il rilievo della superficie fotosintetizzante, intesa come copertura al suolo, è stato effettuato con l'acquisizione di immagini digitali in corrispondenza di quelle ottenute prima dell'intervento di potatura e confrontando quantitativamente, al computer, le 2 immagini corrispondenti grazie al programma ImageTool per Windows distribuito gratuitamente in rete dall'Università UTHSCSA di San Antonio, Texas (USA).

Nei 2 castagneti è stato inoltre condotto un rilievo sulla fruttificazione: per quanto



riguarda gli aspetti quantitativi si è fatto riferimento ai dati delle precedenti annate forniti dai castanicoltori IAP e per quanto riguarda quello quantitativo con il prelievo di un campione di 400 castagne su cui è stata valutata la pezzatura.

Sono stati inoltre effettuate stime su caratteri inerenti la multifunzionalità del sistema castagneto in particolare per quanto riguarda le eventuali modificazioni per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici, estetici e ricreativi.

Fase 4 Elaborazione dei dati e interpretazione dei risultati

Azioni:

4.1 Elaborazione dei dati e interpretazione dei risultati

I dati raccolti sono stati digitalizzati ed elaborati dal personale a contratto coinvolto nel progetto.

I principali risultati per quanto riguarda la caratterizzazione dell'intervento di potatura, con i valori medi, possono così essere sintetizzati:

	varietà	N° tagli	Ø taglio Cm	Lungh. cm	Età anni	Ordine ramif.	Inc
Acque Arbore	Cecio	13,3	10,6	383,7	7,1	3,9	38,7
	Bastarda rossa	8,5	8,7	256,8	6,5	3,5	24,2
	Marrone	7,2	8,4	180,4	5,8	3,7	18,5
	Federico	12,1	9,4	234,7	6,8	3,7	23,0
Le Coste	Cecio	12,8	10,2	299,7	6,9	3,6	35,8
	Bastarda rossa	7,5	8,2	247,8	5,8	3,5	22,1
	Marrone	7,5	7,1	179,5	6,2	3,5	18,1



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI
ALIMENTARI E FORESTALI

Lo risposta vegetativa e lo stato fitosanitario rilevati nella stagione successiva all'intervento possono così essere riassunti, nei valori medi.

	varietà	epoca	Nuovi getti	inc	Attacco %	Danni G. %
Acque Arbore	Cecio	06/11	0,6	38,7	24,7	20,3
		Inv 11	12,3	35,2	43,5	62,5
		05/11	0,9	43,6	32,4	20,5
		06/11	0,8	41,6	32,0	27,5
		06/11	0	35,8	36,1	33,1
	Bastarda rossa	06/11	0	27,1	40,5	40,1
		Inv 11	9,1	18,6	53,5	65,9
		05/11	0	23,7	42,8	37,5
		06/11	0	21,5	40,6	36,5
		06/11	0	19,8	46,5	38,9
	Marrone	06/11	0	22,1	26,1	38,1
		Inv 11	9,3	16,4	50,7	60,4
		05/11	0	24,9	42,8	36,6
		06/11	0	23,3	41,8	34,3
		06/11	0	20,2	40,9	35,1
	Federico	06/11	0	21,4	28,6	26,5
		Inv 11	8,7	19,7	49,5	58,3
		05/11	0	23,4	41,4	28,4
		06/11	0	22,8	39,6	28,9
		06/11	0	23,1	39,8	32,3



	varietà	epoca	Nuovi getti	inc	Attacco %	Danni G. %
Le Coste	Cecio	06/11	1,2	32,5	25,9	20,8
		Inv 11	104	30,1	49,1	63,1
		05/11	0,9	38,6	38,3	22,1
		06/11	0,8	37,5	36,7	22,5
		06/11	0	34,6	36,9	28,1
	Bastarda rossa	06/11	0	24,9	39,5	41,4
		Inv 11	8,3	19,5	63,9	63,8
		05/11	0	22,4	40,6	37,5
		06/11	0	19,8	40,7	33,4
		06/11	0	20,2	41,9	36,1
	Marrone	06/11	0	20,0	29,9	35,9
		Inv 11	7,6	16,2	55,2	58,9
		05/11	0	22,6	46,1	33,2
		06/11	0	21,0	40,8	32,9
		06/11	0	20,3	41,1	33,1
Testimone non potato			25,6	8,7	65,8	85,1

Complessivamente i risultati attesi dall'applicazione della potatura verde al fine di attenuare i danni da cinipide hanno fornito risultati soddisfacenti sotto tutti i punti di vista.

Le piante hanno risposto con un incremento nell'allungamento dei rami favoriti dall'intervento e questo ha portato ad un minor grado di attacco e alla manifestazione di danni meno rilevanti nella stagione successiva (2013).



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

Le piante patate a maggio e nella prima parte di giugno hanno mantenuto i livelli produttivi in termini quantitativi e hanno migliorato quelli quantitativi favorendo la produzione di frutti di maggiore pezzatura. Da un punto di vista economico hanno quindi accresciuto la produzione nel suo valore.

La potatura verde ha limitato fino quasi ad azzerare l'attivazione di gemme dormienti e latenti in modo da mantenere intatta questa riserva per lo sviluppo futuro della pianta.

L'intervento secondo il modello prefissato si è dimostrato sostenibile, per i castanicoltori, economicamente (senza aumentare l'onerosità delle operazioni di potatura rispetto a quelle tradizionali) e, per la pianta, da un punto di vista fisiologico (non apportando riduzione al grado di copertura delle chiome e conseguentemente alla fruttificazione); inoltre non sono state osservate controindicazioni dal punto di vista di una valutazione in ottica multifunzionale

Fase 5 - Divulgazione dei risultati acquisiti e diffusione dell'innovazione

Azioni:

5.1 - Pubblicazioni scientifico-divulgative

Le attività hanno portato a risultati riportati in un articolo sulla rivista tecnica Sherwood e su una pubblicazione di prossima uscita, in lingua inglese, sugli Atti del II Congresso Europeo sul Castagno che si terrà a Debrecen dal 9 al 13 ottobre 2013

5.5 - Giornata di studio, con visita in campo, allargata al tema più generale della



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF

DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI
ALIMENTARI E FORESTALI

castanicoltura nell'area GAL FAR Maremma in collaborazione con l'Associazione per la Valorizzazione della Castagna del Monte Amiata IGP

Come momento conclusivo del progetto si è svolta una giornata di studio con visita in campo finalizzata alla diffusione dei risultati ottenuti e più in generale delle più recenti informazioni tecnico-scientifiche sul cinipide. Nella prima parte della giornata, dopo una serie di interventi tecnico-scientifici da parte di ricercatori entomologi e dal GAL, i risultati di LIDACIPO sono stati illustrati dal GESAAF grazie alla proiezione di una presentazione Power Point e dagli IAP che hanno riportato le loro impressioni e commenti sull'esperienza rappresentata dal progetto. Alle presentazioni è seguito un dibattito con i castanicoltori intervenuti nel corso del quale sono stati chiariti alcuni dei presupposti scientifici che hanno portato alla realizzazione di potature innovative e in particolare sono state messe in luce le possibilità offerte dalla potatura verde e puntualizzate le corrette modalità di applicazione.

Successivamente la giornata è proseguita con la parte di campo che si è svolta nel castagneto Acque Arboree. Dopo il buffet si è proceduto ad un intervento esemplificativo su una pianta a lato dell'area interessata dalle prove del 2011 e 2012. La prova pratica di campo ha permesso di illustrare dal vivo le diverse tipologie di danno arrecato dalle galle di cinipide, di evidenziare la loro distribuzione e frequenza su rami di diverso vigore; il contributo dell'entomologo Dott. Pennacchio (CRA Firenze) ha sicuramente contribuito a ciò. Sono stati poi illustrati i criteri della potatura e dei singoli tagli ponendo l'attenzione sull'importanza di epoca di realizzazione della potatura. La visione della pianta prima e dopo la potatura ha avuto



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

un forte ed efficace impatto sui castanicoltori e potatori presenti. La giornata è terminata con l'analisi dei risultati dell'intervento 2011 e 2012 sulle piante del castagneto.

Firenze 30 settembre 2013

Il responsabile scientifico

Dott. Alberto Maltoni

Alberto Maltoni