



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

*Corso di Laurea in
Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano*

Introduzione di tecniche colturali innovative per la gestione sostenibile del melo in Valle d'Aosta

Relatore: Prof. Brancadoro Lucio

Correlatore: Dott. Barrel Ivan

Elaborato finale di: Joël Vuillermoz

Matricola: 855732

Anno Accademico 2016/2017

INDICE

RIASSUNTO	4
INTRODUZIONE	6
1. INQUADRAMENTO GENERALE	8
1.1 Il melo	8
1.2 La melicoltura in Valle d'Aosta	10
2. LA POTATURA MECCANICA	13
2.1 Predisposizione del frutteto	14
2.2 La carica dei frutti per m ²	16
2.3 Aspetti pratici	18
2.4 Vantaggi e svantaggi	20
3. IL DIRADAMENTO MECCANICO	22
3.1 Principi di diradamento meccanico	24
3.2 Aspetti pratici	27
3.3 Vantaggi e svantaggi	28
4. RETI POLIFUNZIONALI	30
4.1 Aspetti pratici	30
4.2 Vantaggi e svantaggi	31
5. DISERBO MECCANICO	35
5.1 Caratteristiche generali	36
5.2 Confronto tra diserbo meccanico e diserbo chimico	39
5.3 Il piano di sviluppo regionale della Valle d'Aosta	41
6. ANALISI ECONOMICA	43
6.1 Costo di produzione di un Kg di mele con gestione tradizionale	43

6.2 Costo di produzione di un Kg di mele con gestione innovativa.....	46
6.3 Confronto economico tra la gestione innovativa e quella tradizionale	49
7. CONCLUSIONI	55
8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	57

RIASSUNTO

Nell'elaborato finale sono state descritte delle tecniche innovative per la gestione sostenibile del melo in Valle d'Aosta, già sperimentate durante l'attività di tirocinio. Inoltre, esse sono state analizzate dal punto di vista economico per valutarne la fattibilità e l'esecuzione in un ipotetico frutteto valdostano. Lo scopo dell'elaborato finale è quello di dimostrare come sia possibile diminuire l'impatto ambientale rendendo così sostenibile il settore frutticolo valdostano, grazie alla riduzione dell'utilizzo di prodotti fitosanitari e di prodotti chimici per il diserbo e per il diradamento.

Inoltre, data la redditività inferiore delle zone montane, l'introduzione di questi metodi di gestione di un frutteto è volta a diminuire la manodopera, sostituendola con operazioni meccaniche.

Entrando nel merito dell'elaborato finale, per cominciare, è stato scritto un capitolo chiamato "inquadramento generale", in cui viene descritta la specie *Malus domestica* ed inquadrata la situazione della melicoltura in Valle d'Aosta.

In seguito, è stata trattata la potatura meccanica che andrebbe a sostituire la potatura tradizionale, permettendo di ridurre notevolmente la manodopera ma al tempo stesso causando un investimento maggiore dovuto all'acquisto della macchina cimatrice. Nell'elaborato finale sono trattati anche tutti i vantaggi e gli svantaggi agronomici che comporta questo tipo di potatura, come la formazione della caratteristica parete fruttifera.

Successivamente, è stato trattato il diradamento meccanico, una tecnica attuabile attraverso la macchina Darwin, che agisce allo stadio di antesi (80% dei fiori aperti), andando a regolare la carica in frutti, con il fine di evitare l'alternanza di produzione e di ottenere un corretto calibro dei frutti. Questa tecnica eviterebbe l'utilizzo di prodotti chimici per il diradamento e ridurrebbe notevolmente la

manodopera.

Nel capitolo successivo, invece, è stata approfondita la tecnica di diserbo meccanico, che consente ai frutticoltori di beneficiare di una sovvenzione monetaria illustrata sul PSR della regione Valle d'Aosta, grazie all'eliminazione dei prodotti chimici utilizzati attualmente per il controllo delle infestanti sulla fila.

Inoltre, è stata approfondita una tecnica alternativa ed ecosostenibile per il controllo del fitofago chiave del melo: la carpocapsa. Questa tecnica prevede l'utilizzo di reti particolari, chiamate reti Alt'Carpo, che impediscono l'accoppiamento e la deposizione delle uova in prossimità della pianta, permettendo così ai frutticoltori valdostani di ridurre il numero medio di trattamenti da 8 a 6. Nell'elaborato finale vengono anche approfonditi tutti gli altri vantaggi e gli svantaggi che comporta l'impiego di queste reti.

Per concludere, è stata eseguita un'analisi economica del costo di produzione di un Kg di mele, sia con una gestione tradizionale che con una gestione innovativa. Sono stati confrontati i risultati ottenuti e messi in evidenza gli aspetti principali, con l'ausilio di grafici creati tramite Excel.

L'attività di tirocinio e la stesura dell'elaborato finale mi hanno permesso di approfondire le conoscenze sul settore della frutticoltura.

Infatti, ho appreso nuove tecniche di gestione di un frutteto e ho imparato a valutarne gli aspetti positivi e negativi, sia dal punto di vista agronomico che dal punto di vista economico.

INTRODUZIONE

La frutticoltura, ed in particolare la melicoltura, è un settore che si adatta molto bene agli ambienti montani, grazie soprattutto alla buona esposizione dei terreni e a determinate condizioni climatiche che permettono di ottenere dei frutti con ottime caratteristiche organolettiche. Attualmente, la maggior parte della produzione di mele in Italia è prodotta in Trentino Alto Adige, regione che ha sviluppato ed evoluto questo settore in maniera impressionante. Purtroppo, la gestione dei frutteti vede un utilizzo necessario ma spropositato di diserbanti e prodotti fitosanitari che, sebbene questi ultimi garantiscano la sanità e l'aspetto perfetto delle mele, influiscono negativamente sull'ambiente e sulla salute dell'uomo. I prodotti chimici, anche se in certe situazioni risultano indispensabili, dovrebbero semplicemente essere usati il meno possibile, cercando di sostituirli con altre tecniche o strategie maggiormente compatibili dal punto di vista ecologico. Si parla dunque di una gestione eco-sostenibile, che non comporterà per forza un incremento di reddito, ma semplicemente un miglior rispetto dell'ambiente senza pregiudicare la redditività del frutteto.

La coltivazione di un meleto in zone montane non è semplice e deve far fronte a problematiche che in aree di pianura non sono da considerare.

Anzitutto bisogna calcolare che, in montagna, la redditività del frutteto è minore. Ciò si può affermare poiché i quintali di mele prodotti da ogni singolo ettaro di meleto situato in montagna sono inferiori e i costi per la gestione sono superiori, soprattutto per motivi legati alla morfologia del territorio e, nel caso della Valle d'Aosta, alla notevole frammentazione delle parcelle.

Dunque, in particolare in montagna, per rendere più redditizio un frutteto, è necessario abbattere i costi, specialmente nelle operazioni colturali che richiedono maggior manodopera come la potatura, il diradamento e la raccolta dei

frutti. Questo è fattibile introducendo delle tecniche colturali innovative e, se possibile, eco-sostenibili come la potatura e il diradamento meccanico. Si deve però considerare che queste tecniche, per essere eseguite nel migliore dei modi, hanno bisogno di una predisposizione corretta del frutteto, per quanto riguarda soprattutto il sesto di impianto e la forma di allevamento.

Lo scopo dell'elaborato finale è quindi la trattazione di tecniche colturali innovative che permettono una riduzione dei costi di produzione, nonché lo sfruttamento di strategie eco-compatibili soprattutto per quanto riguarda la gestione delle malerbe, la difesa fitosanitaria e la regolazione del carico dei frutti.

1. INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 Il melo

Il melo, *Malus domestica*, è una specie appartenente alla famiglia delle Rosaceae e rappresenta una delle piante da frutto più coltivate al mondo.

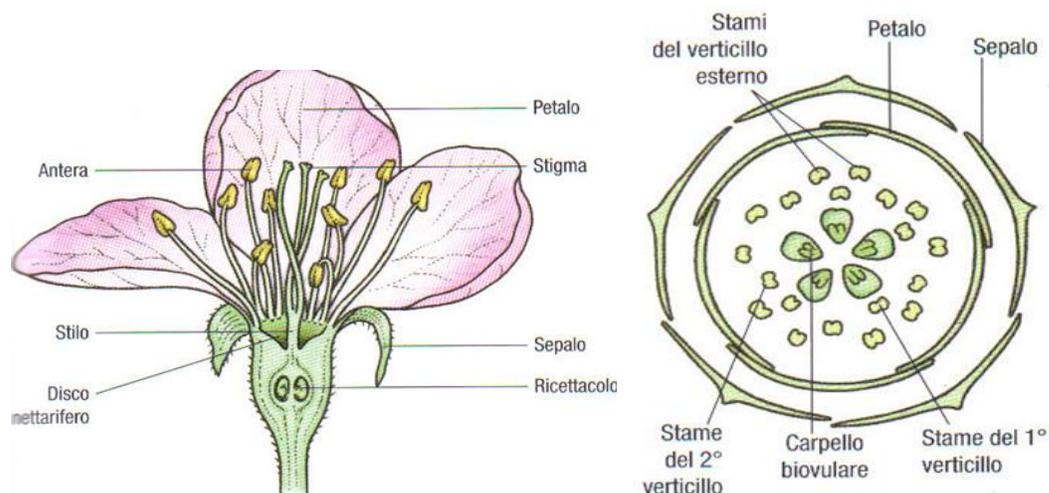
È una pianta decidua, dalle dimensioni su franco che variano dai 5 ai 12 metri di altezza, ma nella frutticoltura odierna sono molto più ridotte, grazie all'utilizzo di portainnesti deboli come l' M9, il più diffuso. L'apparato radicale è fascicolato e superficiale, le foglie sono alterne e semplici, a lamina ovale, con dimensioni che variano dai 5 ai 12 centimetri di lunghezza e dai 3 ai 6 cm di larghezza. Queste ultime sono glabre sulla pagina superiore e tomentose sulla pagina inferiore, con i margini leggermente seghettati.

I fiori sono ermafroditi, dal colore bianco rosato, e distribuiti in infiorescenze che raggruppano in media 5 fiori chiamate corimbo. L'impollinazione è entomofila, infatti è ideale la presenza di alveari in prossimità dell'apezzamento. La maggior parte delle varietà è autosterile, perciò è indispensabile avere dal 5 al 10 % di meli a fiore all'interno del frutteto. Questi permettono la fecondazione del fiore e, di conseguenza, una buona produzione di mele.

Fig.1 L'impollinazione entomofila



Fig. 2 Il fiore del melo



Il melo è una pianta che fa parte delle pomacee, infatti il suo frutto viene chiamato pomo o, più comunemente, mela. Denominarlo frutto non è del tutto corretto, in quanto esso si origina dall'ingrossamento del ricettacolo e non dell'ovario, dunque, può essere definito come falso frutto.

Dal punto di vista pedologico, il melo ha un buon adattamento, perciò può essere coltivato in tutti i tipi di terreno, salvo gli estremi. Per quanto riguarda il clima, invece, è una pianta che tollera benissimo il freddo, infatti a riposo vegetativo può sopportare temperature che arrivano fino a -20°C , ma le gelate tardive, come quella di quest'anno, possono provocare danni irreversibili alla coltura (mancata produzione dell'anno). Inoltre, questa specie esige zone con una buona esposizione alla luce, soprattutto per determinate varietà che devono acquisire una certa colorazione. Infine, il melo ha un limite altitudinale di circa 1200 m s.l.m. per le varietà che hanno un calibro del frutto medio-grande e un'epoca di maturazione non troppo tardiva.

1.2 La melicoltura in Valle d'Aosta

Il melo è la specie frutticola tradizionale e la maggiormente coltivata della Valle d'Aosta.

La vocazionalità del territorio valdostano per la produzione di mele di elevato pregio organolettico-qualitativo è in definitiva riconducibile alle condizioni pedoclimatiche del tutto particolari e uniche delle aree a destinazione frutticola. La Valle d'Aosta è circondata dalle più alte cime delle Alpi che fungono da barriera alle perturbazioni atlantiche. Tali perturbazioni tendono a formare dense nubi e forti precipitazioni attorno ai massicci alpini e quando attraversano la Valle d'Aosta hanno perso buona parte della loro umidità e danno origine a nubi scarse e poco dense. Il risultato è una ridotta entità delle precipitazioni (attorno ai 600 mm di pioggia/anno nel bacino di Aosta) ed un elevato numero di ore di sole. L'umidità relativa molto bassa e l'alta luminosità determinano un rapido aumento della temperatura nella bella stagione. Nell'area frutticola risulta particolarmente interessante l'escursione termica dei mesi di settembre e ottobre in cui, ad esempio, le temperature passano rapidamente da 1-3°C a 24-26°C. Nella zona del fondovalle, inoltre, si risente dell'effetto dei venti e delle brezze locali che causano una notevolissima evapotraspirazione. Il clima secco e ventilato contrasta lo sviluppo di parassiti fungini e batterici per cui la difesa fitosanitaria è limitata ad un numero esiguo di interventi garantendo comunque una produzione di mele sane con una minima o nulla presenza di residui di fitofarmaci.

La mela è il frutto "principe" di questa regione, dove la produzione annua supera i 35.000 quintali, ed offre sempre frutti dalle ottime caratteristiche chimiche, fisiche ed organolettiche.

Ci sono quattro varietà tipiche della Valle d'Aosta, due delle quali sono riconosciute come tradizionali: la Renetta e la Golden Delicious.

La prima presenta una buccia verdastra con la caratteristica grana e una polpa molto profumata. Essa viene utilizzata principalmente per prodotti che richiedono la cottura delle mele. Questa varietà è l'emblema della melicoltura valdostana.

La seconda, invece, ha una buccia giallo-verdastra con la tipica sfaccettatura rosata e una polpa molto succosa, aromatica e croccante. E' adatta al consumo fresco e grazie a questa caratteristica viene sempre più coltivata in Valle d'Aosta. Negli ultimi anni risultano abbastanza diffuse anche varietà bicolori come la Fuji, la Gala e la Jonagold.

Fig. 3 - Meleto valdostano



1.3 La cooperativa COFRUITS

La cooperativa Cofruits nasce nel 1964 da un gruppo di produttori di mele. Nel corso degli anni l'attività si evolve e, dal 1993, abbraccia tutti i prodotti del comparto agricolo, nonché dell'artigianato tipico della Valle d'Aosta. Il cuore dell'attività è da sempre la mela che, con la tradizionale Renetta e le successive

varietà più moderne, trova sui pendii soleggiati della Valle d'Aosta l'ambiente ideale per sviluppare caratteristiche organolettiche elevate. La cooperativa acquista i frutti dai produttori locali e li vende o per il consumo fresco o come prodotti trasformati. Nel caso delle mele, infatti, si possono acquistare nei punti vendita della cooperativa, sia i frutti destinati al consumo fresco sia prodotti trasformati come succhi di frutta, aceto di mele e marmellate.

La Cofruits segue come principio base quello della qualità, infatti è riuscita a creare un marchio, riconosciuto come molto qualitativo dai consumatori, che raggruppa tutti i prodotti, trasformati e messi sul mercato dalla cooperativa.

2. LA POTATURA MECCANICA

La potatura è un'operazione colturale indispensabile per una corretta gestione di un meletto. Si tratta di una delle operazioni più corpose dal punto di vista delle ore di lavoro, insieme al diradamento manuale dei frutticini e alla raccolta. Essa ha come obiettivi quelli di riuscire ad anticipare il più possibile l'entrata in produzione del frutteto e di creare il giusto equilibrio tra crescita vegetativa e fruttificazione, conservando, nello stesso tempo, la forma di allevamento negli anni. Infatti, con la potatura, si va a regolare la carica delle gemme a fiore presenti sulla pianta in funzione del suo vigore. Questa operazione viene fatta eseguendo dei tagli volti a selezionare il numero e la tipologia di rami più consona alla situazione della pianta. La potatura può essere più o meno intensa, in funzione dell'età della pianta, della carica di gemme a fiore e del vigore.

Quando si parla di potatura, in genere, si fa riferimento a quella che tradizionalmente viene fatta prima della ripresa vegetativa.

Con la potatura meccanica questa viene sostituita da una potatura estiva meccanizzata (solo nel primo anno viene fatta una potatura con la barra falciante per impostare la forma nel periodo invernale). Essa infatti viene eseguita quando i germogli dell'anno hanno sviluppato circa 12-15 foglie complete, ovvero tra la fine di giugno e l'inizio di luglio.

La potatura meccanica vede come principale obiettivo quello di creare una parete fruttifera, come se fosse una specie di siepe. Ciò ha lo scopo di rendere più accessibili pianta e frutti, riducendo lo spessore del filare. Inoltre, creando questa parete fruttifera, le lavorazioni non saranno più fatte in termini di volume, come con una gestione tradizionale, ma si lavorerà ragionando in due dimensioni, facilitando e velocizzando molto il tutto.

Inoltre, data la disposizione regolare e accessibile dei punti di fruttificazione, la

gestione a "mur fruitier" offre un'alternativa valida al diradamento chimico, ovvero il diradamento meccanico.

2.1 Predisposizione del frutteto

La potatura meccanica necessita di una predisposizione per quanto riguarda il sesto di impianto e la forma di allevamento.

Anzitutto se con una gestione tradizionale lo spessore del filare arriva a 1,60 m circa, con la formazione del cosiddetto "mur fruitier" si arriva ad uno spessore di 0,80 m alla base della chioma, mentre verso la parte apicale lo spessore si riduce a 0,60 m, conferendo una forma trapezoidale che garantisce un'ottimale intercettazione della luce.

Fig. 4 - Forma trapezoidale della parete fruttifera



Questo spessore limitato rende più accessibili pianta e frutti, permettendo al frutticoltore di ragionare in termini di superficie e non di volume. Parlare di superficie e non di volume può sembrare una cosa ininfluyente ma, in realtà,

semplifica molto tutte le operazioni da eseguire. Si pensi anche solo alla raccolta, dove i frutti sono veramente a portata di mano.

In alcuni casi, lo spessore del filare viene ridotto anche a 60 cm, solo se è possibile aumentare l'altezza, favorendo così un perfetto irraggiamento e una distribuzione ottimale della parete fruttifera.

La distanza interfila ottimale varia da 3 m a 3,50 m. Se si ipotizzasse una larghezza inferiore, il passaggio del trattore per eseguire le varie operazioni colturali diventerebbe difficoltoso e si rischierebbe di non avere una corretta illuminazione, poiché un filare ombreggerebbe quello successivo. Al contrario, una larghezza tra le file superiore a 3,50 m comporterebbe una perdita della produzione del 10-15 % circa, dovuto al mancato sfruttamento di tutta la superficie disponibile.

Per quanto riguarda l'altezza delle piante, quella ideale è compresa tra 2,70 m e 3,50 m, considerando che i 50 cm che partono dal suolo e arrivano alla vegetazione sono improduttivi. Si deve fare attenzione al rapporto tra altezza e distanza tra le file, che deve essere uguale o inferiore a uno poiché, se fosse superiore, ci sarebbe un ombreggiamento tra un filare e quello successivo.

La distanza delle piante sulla fila, invece, è influenzata soprattutto dalla forma di allevamento utilizzata che può essere rappresentata dall'asse verticale, dal biasso o, non più tanto diffusa, dalla palmetta.

Nel primo caso si possono mettere a dimora le piante ad una distanza che varia dai 0,75 m ai 1,25 m. Il vantaggio di questa forma di allevamento è quello di essere ben conosciuta e appresa dai frutticoltori. L'asse principale deve predominare su tutte le altre ramificazioni inserite lungo l'asse stesso, evitando di conseguenza la presenza di concorrenti che pregiudicano la struttura assiale.

La palmetta, invece, permette di mettere a dimora le piante ad una distanza maggiore, compresa tra 1,25 m e 2 m. Ciò consente di ridurre i costi fissi iniziali riguardanti l'acquisto delle piante, poiché il numero di piante comprate è sensibilmente inferiore a quello delle altre forme di allevamento. Quest'ultima si adatta molto alla potatura meccanica in quanto è una forma in parete e riempie velocemente tutti gli spazi del muro fruttifero. Richiede però più abilità nella

gestione, specialmente nei primi tre anni (formazione della pianta eseguita dal frutticoltore) ed è per questo motivo che non è molto considerata dai frutticoltori odierni.

Il biasse è una via di mezzo tra il monoasse e la palmetta, sia come caratteristiche che come distanza di messa a dimora delle piante. Infatti, esse vengono disposte ad una distanza che varia tra 1 m e 1,50 m permettendo di avere un impianto intensivo con un investimento iniziale delle piante relativamente basso. Se le piante venissero messe a dimora ad una distanza di 1,20 m, per esempio, avremmo un asse distante da quello successivo di soli 0,60 m ottenendo un impianto molto fitto con una precoce entrata in produzione delle piante; inoltre, questa forma di allevamento ripartisce il vigore della pianta su due assi piuttosto che su uno solo, permettendo di gestire meglio la spinta vegetativa delle varietà particolarmente vigorose come la Fuji e, allo stesso tempo, di ottenere una parete fruttifera più stretta e quindi più adattabile alla potatura e al diradamento meccanico.

All' "Institut Agricole Régional" di Aosta, per esempio, è in corso una prova di sperimentazione riguardante questa forma di allevamento abbinata alla potatura meccanica e, al momento, si stanno ottenendo buone risposte sia in termini di produttività che di redditività.

Per quanto riguarda i portainnesti si può affermare che i vari cloni di M9 sono quelli più utilizzati, in funzione del vigore, del tipo e della fertilità del suolo, ma anche della forma di allevamento. Ovviamente, su forme multi-asse è necessario avere una spinta vegetativa maggiore e, di conseguenza, un portainnesto più vigoroso a scapito di una precoce entrata in produzione.

2.2 La carica dei frutti per m²

Con la parete fruttifera non si può più ragionare stabilendo la carica dei frutti per pianta, come si fa per le forme tradizionali. Al contrario, si parla di carica dei frutti per metro quadrato dato che si considera la superficie e non il volume della parete

fruttifera.

È stato idealizzato un modello di calcolo della produzione teorica che, attraverso due parametri, si adatta molto bene alla parete fruttifera. Essi sono la superficie di produzione fruttifera (SPF) e il numero di frutti per metro quadrato e per lato (NF). La prima, in una situazione ideale, dovrebbe essere compresa tra 13.000 e 17.000 m²/ha in un frutteto adulto. Il secondo, dopo molti anni di studi, è stato stabilito tra i 20 e i 30 frutti/m² a seconda della varietà. Questo valore è largamente sufficiente per ottenere una produzione di qualità.

La produzione teorica è facilmente e rapidamente calcolabile attraverso il modello seguente, che è applicabile a tutti i frutteti gestiti con la parete fruttifera.

$$PT = [(H \times LFi \times NFi \times 2)/S] \times NF \times PM/1000000$$

In cui:

PT= Produzione teorica

H= Altezza della produzione

LFi= Lunghezza dei filari

NFi= Numero dei filari

S= Superficie

NF= Numero frutti

PM= Peso medio dei frutti

} Superficie di produzione fruttifera

Questa formula ha la funzione di stimare una produzione teorica del frutteto e, nel caso di nuovi impianti, permette di stimare la produzione ogni anno fino al raggiungimento dell'età adulta delle piante; a questo punto la produzione, salvo calamità non prevedibili, resterà pressoché costante.

Per quanto riguarda la carica dei frutti, esistono due strumenti che ci permettono di fare delle misurazioni in campo in modo adeguato. Il primo è il vigorimetro, una sorta di metro che ci permette di valutare, in modo rapido e sufficientemente preciso, l'altezza dei filari. Il secondo viene chiamato "metro-quadro" ed è un quadrato di alluminio, vuoto all'interno, che delimita l'area di un metro quadrato.

Questi due strumenti vengono utilizzati assieme più volte in un anno, per valutare l'effettiva carica delle gemme miste o dei frutti.

In base alla carica viene decisa l'intensità con cui sono eseguite alcune tecniche colturali. Per esempio, se la carica in frutti è molto elevata, si dovrà effettuare un diradamento molto più intenso, per evitare che la pianta vada in alternanza di produzione o comunque produca frutti di qualità inferiore, soprattutto dal punto di vista del calibro.

2.3 Aspetti pratici

Con la potatura meccanica è necessario effettuare il primo intervento durante il periodo di riposo vegetativo, passando con la barra falciante ad una distanza di 20-30 cm rispetto all'asse al fine di impostare la forma a siepe. Successivamente, quando i germogli dell'anno hanno dalle 12 alle 15 foglie, si interviene con la barra

Fig. 5 - Potatura meccanica con cimatrice



falciante, ad una distanza di circa 40 cm dal tronco alla base della parete fruttifera, mentre nella zona apicale la distanza viene ridotta a 30 cm, con lo scopo di conferire una forma trapezoidale.

Questa operazione ha un effetto brachizzante sulla pianta, poiché vengono tagliate le parti apicali dei germogli, sul quale sono situate le gemme terminali. Queste ultime sono molto importanti, infatti producono le

auxine che sono degli ormoni della crescita responsabili della dominanza apicale dei germogli. Con l'asportazione dell'apice del germoglio nel periodo estivo, oltre ad avere un effetto brachizzante si favorisce la differenziazione a fiore del nuovo germoglio sviluppatosi in seguito a questo taglio.

Fig. 6 - Effetto del taglio sulla differenziazione a fiore



L'altezza della barra falciante che andrà a cimare le piante viene regolata in funzione dell'interfila. In genere viene scelta un'altezza che varia dai 2,70 m ai 3,50 m. L'operazione primaverile/estiva deve essere integrata da una corretta potatura invernale nella parte interna del filare, non accessibile da parte della barra. Tale intervento

consiste nell'asportare le branche esaurite, quelle con un angolo di inserzione troppo piccolo, quelle dimenticate dalla barra falciante e quelle in eccesso o concorrenti. Questa operazione, chiamata potatura AOC, richiede circa 30/40 ore per ettaro all'anno ed è eseguita manualmente.

Nel caso di un nuovo impianto, come accennato precedentemente, il primo passaggio verrà eseguito in inverno, ad una distanza di circa 20 cm dal tronco. Questa operazione ha lo scopo di formare le piante, permettendo di eseguire i tagli successivi nel migliore dei modi.

Se invece si ha un frutteto già di una certa età, in cui le piante sono poco vigorose e i ripetuti tagli estivi con effetto brachizzante aggravano la situazione, è bene eseguire un taglio invernale con lo scopo di rinvigorire le piante; è risaputo, infatti, che il taglio a riposo vegetativo stimola la pianta verso la crescita.

2.4 Vantaggi e svantaggi

La potatura meccanica è una tecnica gestionale all'avanguardia, che rappresenta un'ottima alternativa alla conduzione classica di un frutteto.

Il vantaggio principale della potatura meccanica è quello di abbassare le ore di manodopera necessarie a compiere questa operazione. Infatti, con una gestione tradizionale servono circa 150 ore/ha, mentre con la parete fruttifera ne bastano 40-50 per ettaro nel periodo invernale, per eseguire la potatura AOC, e solamente 2-3 per ettaro per il passaggio estivo con la barra falciante.

Inoltre, grazie alla potatura meccanica che permette di ottenere una parete fruttifera molto stretta, i frutti sono molto più accessibili e dunque è velocizzato il diradamento manuale; la parete stretta permette inoltre di ridurre il volume di irrorazione durante i trattamenti fitosanitari e, di conseguenza, gli input chimici all'interno del frutteto. La qualità dei frutti rimane pressoché uguale rispetto ad una gestione tradizionale, anche se, con la parete fruttifera, i rischi di scottature, per la maggiore esposizione alla luce, e di ammaccature da vento, data la rigidità dei supporti, sono da considerare. Il fatto di avere una maturazione dei frutti maggiormente raggruppata rispetto alla gestione tradizionale, riduce i passaggi per la raccolta, con una conseguente diminuzione delle ore di manodopera necessarie.

Inoltre, con la parete fruttifera si possono installare le strutture che sostengono le reti polifunzionali Alt'Carpo, diminuendo così l'utilizzo di prodotti fitosanitari nei confronti di alcuni parassiti, in particolare della carpocapsa.

Anche la gestione delle malerbe è facilitata, grazie all'accessibilità della pianta

dovuta allo spessore ridotto del filare che permette di eseguire tecniche alternative e maggiormente rispettose dell'ambiente, come ad esempio la lavorazione meccanica.

Per quanto riguarda la produttività, in Valle d'Aosta l' "Institut Agricole Régional" ha effettuato delle prove sperimentali di potatura meccanica su diverse forme di allevamento e con differenti gestioni dal punto di vista fitosanitario (biologico o convenzionale), evidenziando un leggero calo di produzione nel sistema meccanico rispetto al tradizionale, fatto comunque compensato da un netto calo di ore di manodopera per l'esecuzione di tale pratica colturale.

Un aspetto negativo è rappresentato dall'investimento iniziale dovuto all'acquisto della macchina operatrice. E' comunque da sottolineare il fatto che, considerando la durata di un frutteto, il costo della macchina è facilmente ammortizzabile; inoltre essendo questa operazione colturale molto rapida offre la possibilità di acquistare la macchina in società.

3. IL DIRADAMENTO MECCANICO

L'infiorescenza del melo, ovvero il corimbo, è composta da una media di 5 fiori ermafroditi. Ogni fiore, se fecondato, darà origine ad un frutto e, di conseguenza, ogni infruttescenza potrebbe essere composta da cinque mele. Il diradamento ha quindi lo scopo di regolare il giusto quantitativo di frutti che si vorranno ottenere, in relazione alla vigoria della pianta. Gli effetti positivi del diradamento sono principalmente l'aumento del calibro dei frutti, grazie ad una riduzione della concorrenza tra i frutti stessi, e la riduzione dell'alternanza di produzione. Quest'ultima consiste nell'alternanza tra un anno in cui si ha un quantitativo di mele elevatissimo e un anno in cui non ci sono mele o comunque le piante sono molto scariche. Se si hanno tantissimi frutti sulla pianta, infatti, per una questione ormonale e nutrizionale, si differenzieranno gemme a legno e di conseguenza l'anno successivo la produzione sarà molto scarsa. Se invece il numero di frutti è regolato dal diradamento, la differenziazione a fiore delle gemme avviene nel modo corretto, garantendo ai frutticoltori una produzione pressoché costante ogni anno.

Il diradamento è applicabile sia sui fiori che sui frutticini, fino ad una dimensione simile a quella di una noce. Esistono tre tipi di interventi diradanti: chimico, manuale e meccanico. Questi diradamenti si differenziano non solo per il fatto che vengano utilizzati o meno prodotti chimici, ma anche per il periodo di intervento, per la qualità del diradamento e per i costi di lavoro ad ettaro.

Il diradamento tradizionale del melo attualmente si realizza chimicamente con l'impiego di diversi principi attivi, distribuiti nel periodo compreso fra la fase di bottoni fiorali e quella della fecondazione dei frutticini sino ad un diametro di 14-16 mm. Più precisamente, mentre l'etephon trova uno dei suoi momenti applicativi migliori nella fase pre-fiorale, altri prodotti come concimi fogliari a

base di azoto e zolfo (ATS), amide (NAD) e polisolfuro di calcio (quest'ultimo impiegabile anche nella conduzione biologica) trovano il loro posizionamento in fioritura. Successivamente, durante il periodo di allegagione, vengono impiegati altri principi attivi come NAA, Benziladenina e metامتрон, recentemente registrato, che favoriscono la caduta dei frutticini in formazione. Questi interventi chimici sono comunque seguiti da un intervento manuale, nel mese di giugno, al fine di completare l'operazione di diradamento.

Tuttavia le sostanze attualmente disponibili non consentono di affrontare il problema in modo semplice e sovente risultano avere un'incostanza nella loro efficacia. Infatti l'effetto diradante dei diversi formulati risulta altamente influenzato dalle condizioni meteo, temperatura e umidità in particolare, e non è facile prevedere la percentuale di diradamento per ogni impianto e per ogni annata.

Il diradamento chimico, come già accennato precedentemente, è il sistema più utilizzato per regolare la carica in frutti e per contenere l'alternanza di produzione. In pratica non fa altro che sfruttare la naturale tendenza delle piante ad autoregolare la carica inducendo la cascola dei frutti più deboli in favore di quelli più grandi. Alberi non diradati chimicamente perdono dal 20 al 70% dei loro frutticini durante la cascola in regolazione all'intensità di fioritura di partenza, ma non è ancora sufficiente. Applicando il diradamento chimico viene aumentata questa tendenza alla gerarchizzazione dei frutti di un ulteriore 10-20%, quanto basta a passare da una produzione di basso valore commerciale ad una di elevato valore di mercato. Negli ultimi trent'anni il Carbaryl ha avuto un ruolo importante nel diradamento del melo grazie all'ampio spettro di varietà su cui è efficace, alla relativa costanza di attività diradante e al suo basso prezzo. Dal 2008, per motivi tossicologici ed ambientali, non è più consentito l'utilizzo di prodotti contenenti il principio attivo Carbaryl per il diradamento dei frutticini del melo.

Dunque, presa consapevolezza dell'importanza del diradamento, i frutticoltori hanno dovuto cercare delle soluzioni alternative all'utilizzo del principio attivo Carbaryl, sperimentando altre molecole, come quelle sopraccitate, e cercando

tecniche sostenibili, cioè a basso impatto ambientale, rappresentate soprattutto dal diradamento meccanico.

3.1 Principi di diradamento meccanico

L'idea del diradamento meccanico nacque nel 1990 dal desiderio di trovare un metodo di diradamento con cui si potesse risparmiare lavoro, senza sostanze chimiche, e che fosse il più possibile indipendente dalle condizioni climatiche.

Fig. 7 - Effetto del diradamento meccanico



Dopo alcuni anni di lavoro ed esperimenti Hermann Gessler, frutticoltore dell'area geografica del Lago di Costanza, sviluppò questo sistema brevettato che consiste in una macchina diradante meccanica; il sistema si è affermato e ad oggi viene utilizzato in vari contesti.

La macchina viene applicata all'impianto di sollevamento anteriore della trattore o attraverso una piastra di adattamento al gancio di traino se la trattore non possiede un impianto di sollevamento anteriore. È costituita da un albero rotante detto mandrino,

su cui sono installate le barre porta fili disponibili con 9 o 18 fili ciascuna in materiale plastico stampato ad iniezione, per un totale di oltre 300 fili della

lunghezza di 60 cm. Durante l'avanzamento i fili, chiamati comunemente fruste, "spazzolano" la chioma della pianta asportando singoli fiori o interi mazzetti fiorali.

L'efficacia dell'azione diradante può essere modificata agendo sulla velocità di avanzamento del trattore, sulla velocità di rotazione del mandrino e inclinando l'asta dello stesso. Il numero di giri del mandrino può essere variato dalla postazione del conduttore agendo su un pannello di controllo che si trova direttamente in cabina e può essere mantenuto costante a prescindere dal numero di giri del motore della trattrice.

Per mezzo di un ulteriore tasto è possibile arrestare il mandrino in qualsiasi momento per escludere dal diradamento alberi con una fioritura più bassa. La nuova barra fili consiste in un pezzo di plastica a iniezione, e la qualità e profondità di diradamento sono state migliorate considerevolmente.

Il diradamento meccanico con la macchina Darwin è un'ottima alternativa al diradamento chimico, anche se la sua azione non è molto efficace in forme di allevamento volumetriche, come quelle tradizionali. Si può dunque dire che la gestione a parete fruttifera, grazie alle sue caratteristiche, permette di eseguire il diradamento meccanico nel migliore dei modi. L'interazione tra attrezzatura meccanica e architettura del meieto gioca un ruolo fondamentale per un buon diradamento meccanico.

I risultati conseguiti nelle prove sperimentali della macchina Darwin hanno dato ottimi risultati e come dimostrazione di ciò sta il fatto che diversi frutticoltori hanno acquistato la macchina.

Il diradamento va programmato in relazione al tipo di potatura, all'intensità di fioritura e alle condizioni climatiche che si verificano durante il periodo della fioritura. Per ottenere un buon risultato dal diradamento, è bene diradare le piante precocemente; infatti con il diradamento meccanico si interviene in fioritura, più precisamente durante l'antesi (piena fioritura ovvero più dell'80% dei fiori sono aperti). È da evitare un intervento più precoce, nello stadio di bottoni fiorali e bottoni rosa, in quanto eliminerebbe completamente il mazzetto florale, o

più tardivo, che ha determinato in alcuni casi malformazioni dei frutti durante la crescita.

La velocità di avanzamento della trattrice è molto importante, e deve essere di 7-8 km/h; una velocità di 6 Km/h, infatti, determinerebbe un diradamento eccessivo. Ad una velocità di avanzamento di 7 Km/h, si consiglia una velocità di rotazione del mandrino di 200-220 giri/min, con il modello con la totalità delle fruste. Ad una velocità di avanzamento di 8 Km/h, la velocità di rotazione del mandrino può essere aumentata a 200-250 giri/min. Non sono consigliabili velocità maggiori di 8 Km/h in quanto ne risulta una più difficile conduzione della macchina. C'è da precisare che il successo di questa tecnica è legato ad un'esecuzione il più possibile in prossimità del filare. Se la macchina, le cui fruste sono lunghe appena 60 cm e devono raggiungere la parte più interna dell'albero, viaggia troppo lontano dal filare, per esempio ad un metro di distanza dall'asse dell'albero, si eliminano col dirado meccanico solo i fiori esterni, vale a dire quelli potenzialmente di miglior qualità in quanto più esposti al sole.

Il tempo necessario per il passaggio della macchina va da 1,2 a 1,5 ore/ha, per cui il costo dell'intervento risulta molto contenuto, soprattutto se si considera che il tempo per l'intervento manuale, di rifinitura, viene quasi dimezzato.

In seguito al passaggio con la macchina le piante reagiscono con maggiore spinta vegetativa, per cui la tecnica è particolarmente indicata per impianti deboli e/o dotati di scarsa vigoria, mentre su piante molto vigorose un diradamento intenso può dare origine a ricacci indesiderati. Al tempo stesso, va segnalato che cime poco sviluppate (es. Gruppo Red Delicious) potrebbero rompersi o essere sovra diradate. In molti casi su melo il diradamento meccanico ha stimolato il ritorno a fiore, anche in cultivar alternanti come il gruppo Fuji, determinando quindi una maggior regolarità di produzione.

3.2 Aspetti pratici

E' necessario mantenere costanti la velocità di avanzamento della trattrice e la distanza dalle piante (60 - 70 cm dal tronco). Ciò è molto più semplice gestendo il meieto con una forma di allevamento a parete fruttifera poiché lo spessore del filare è ridotto. Dunque, è possibile diradare in modo omogeneo sia nelle zone adiacenti al tronco, sia nelle zone più periferiche della pianta.

Le prime volte che si usa la macchina si consiglia di effettuare una serie di saggi in modo da mettere a punto i diversi parametri. Per eseguire un diradamento ottimale l'operatore necessita di una buona esperienza e una buona praticità con la macchina.

E' molto importante che la palificazione dell'impianto sia robusta e opportunamente dimensionata poiché le sollecitazioni che derivano dal passaggio della macchina non sono trascurabili. Con la gestione a parete fruttifera questo aspetto è trascurabile, infatti la palificazione di un frutteto di questo tipo è sufficientemente resistente per sopportare il passaggio della Darwin.

Le traversine di appoggio dei rami basali possono impedire di avvicinare sufficientemente la macchina al filare. Questo aspetto riguarda maggiormente una gestione tradizionale del meieto, oppure una "taille longue", ma nel caso della parete fruttifera non è da considerare.

Prima di iniziare l'intervento verificare che non vi siano ostacoli nell'appezzamento quali cavi trasversali troppo bassi o elastici per le reti antigrandine.

L'epoca e l'entità della fioritura dipendono anche dall'esposizione del filare, per cui si consiglia di effettuare il passaggio in tempi diversi (prima sud e poi nord) e di utilizzare la velocità di rotazione del mandrino più consona alla situazione.

3.3 Vantaggi e svantaggi

Tra gli aspetti positivi rispetto al mezzo chimico si ha l'eccezionale precocità di intervento che si traduce presumibilmente in una buona messa a fiore. L'azione è quasi indipendente da cultivar e condizioni meteo. E' importante però l'epoca di intervento, che deve coincidere con la piena fioritura.

E' una tecnica impiegabile persino nel biologico, infatti essa è quella che concilia maggiormente il rispetto per l'ambiente con la necessità di mantenere bassi i tempi di esecuzione ed i costi, importante soprattutto nella frutticoltura di montagna, dove si riesce in parte a compensare la produzione quantitativamente più scarsa.

Nonostante ciò, è comunque possibile integrare, al diradamento meccanico, un intervento chimico sui frutticini oppure un diradamento di rifinitura manuale. Quest'ultimo, grazie al diradamento meccanico, è molto più rapido e meno costoso rispetto a come sarebbe stato se si fosse applicato un diradamento chimico. È importante lasciare sulla pianta la giusta carica di frutti/foglie, indipendentemente dalla posizione del fiore nel corimbo. Questo tipo di diradamento è applicabile anche ad impianti giovani (2-3 anni) e/o deboli, i quali reagiscono con una maggiore spinta vegetativa senza compromettere lo sviluppo degli impianti stessi.

Le controindicazioni di questa tecnica riguardano soprattutto la mancata selettività sul fiore centrale, i possibili danni alla vegetazione e in ultimo una certa riluttanza di ordine psicologico del frutticoltore di eliminare tanti fiori. Inoltre questa tecnica di diradamento non è generalizzabile a tutti gli impianti in quanto necessita di piante aventi forme di allevamento in parete. Nel caso di forme in volume, è necessario adattare la forma della pianta attraverso una progressiva e razionale potatura invernale. È sconsigliato vivamente di utilizzare la macchina su impianti di melo gestiti con il metodo della "taille longue" in quanto gli effetti su questa tipologia di gestione sono del tutto negativi. Si consiglia invece di utilizzare

questa tecnica su impianti con forme di allevamento a due assi in quanto la tipologia di ramificazione presente ha le caratteristiche adatte per raggiungere un buon esito del passaggio meccanico, o comunque su impianti ad asse in assenza di grosse branche orientate nell'interfila. Il diradamento meccanico non è proponibile quando il piano di campagna è sconnesso o in pendenza troppo elevata, in quanto la velocità di percorrenza della trattrice deve essere relativamente sostenuta e la distanza dalle piante deve essere mantenuta costante. E' questo il problema principale dell'utilizzo di questa macchina nei frutteti alpini dove, per le condizioni di pendenza a volte eccessive non è possibile raggiungere le velocità di avanzamento della trattrice desiderate, mentre la conformazione dei terreni non sempre ottimale non permette un diradamento omogeneo lungo tutto il filare.

Rimangono anche degli interrogativi sulla trasmissione del colpo di fuoco batterico in zone infette, anche se, per il momento, non si sono registrati casi di piante infette sul territorio della Valle d'Aosta.

La convenienza economica dell'acquisto di tale macchina, come per la potatrice meccanica, è giustificabile solo in aziende di certe dimensioni oppure con un utilizzo collettivo, considerando comunque che l'intervallo di tempo per il passaggio della macchina è limitato a pochi giorni.

4. RETI POLIFUNZIONALI

L'utilizzo delle reti polifunzionali deriva da una modifica delle strutture delle reti anti-grandine comunemente utilizzate dai frutticoltori odierni.

Esse vengono utilizzate principalmente contro la carpocapsa, il fitofago chiave del melo, infatti in Francia sono denominate reti Alt'Carpo.

La carpocapsa, o *Cydia pomonella*, è un lepidottero tortricide che attacca i frutti del melo scavandoci delle gallerie al suo interno, comportando un deprezzamento e impedendone la vendita. Questo fitofago, in Valle d'Aosta, compie in media due generazioni all'anno.

Attualmente la difesa contro questo insetto viene fatta principalmente attraverso l'utilizzo di prodotti insetticidi e, soprattutto nella conduzione biologica, si utilizza il metodo della confusione sessuale.

Un'altra alternativa agli interventi chimici è rappresentata dall'utilizzo di reti polifunzionali che impediscono l'ingresso e la moltiplicazione dell'insetto in prossimità della pianta. In un'ottica di protocolli di difesa integrata o biologica diventa essenziale ridurre gli input chimici puntando su metodologie differenti. La tecnica di difesa Alt'Carpo, ideata e inizialmente testata nel Sud-Est della Francia nell'anno 2005, si basa sul coprire l'intero frutteto con reti antinsetto in modo da creare una misura di protezione fisica a basso impatto ambientale.

4.1 Aspetti pratici

Le reti anti-insetto sono caratterizzate da una dimensione della maglia di 2,2 x 5,4 mm indicata dalle esperienze francesi come la più adatta per il contenimento della carpocapsa, rispetto a quella di un normale impianto antigrandine che è di 3 x 7,4 mm.

Esistono due tipologie di coperture: monofila e monoblocco. La prima prevede il posizionamento delle reti su ogni singolo filare, mentre la seconda consiste nel coprire il perimetro dell'intero frutteto.

Fig. 8 - Reti Alt'Carpo monofila



Per quanto riguarda la messa in opera delle reti, il periodo ottimale è quello post-fiorale; in quel periodo infatti la fecondazione dei fiori è già avvenuta, mentre la presenza dell'insetto, monitorato dalle apposite trappole a feromone, è

controllabile attraverso un trattamento abbattente prima del posizionamento delle reti.

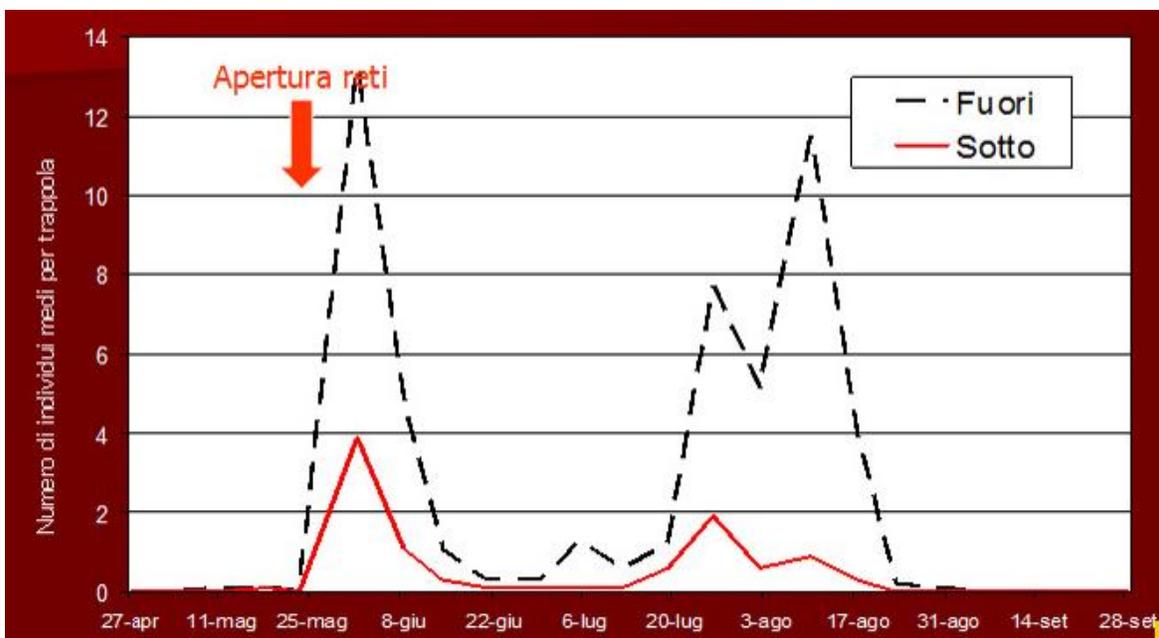
Giustamente, per l'utilizzo di questo sistema, è necessario predisporre l'impianto con materiali adeguati come palificazioni più alte e robuste, integrate da appositi sostegni per le reti. Nel caso in cui si gestisca il frutteto con una conduzione a parete fruttifera è semplificata la copertura monofila poiché lo spessore del filare è inferiore e la sua forma è regolare. Inoltre, le strutture di sostegno sono già quelle adeguate per la messa in opera di questa tecnica.

4.2 Vantaggi e svantaggi

L'effetto principale delle reti polifunzionali è quello di costituire una barriera fisica con lo scopo di ridurre drasticamente le popolazioni di carpocapsa. Esse sono state sperimentate presso diversi centri di ricerca e i risultati sono stati molto incoraggianti rispetto alla gestione tradizionale. Come si può notare dal grafico

sottostante, in seguito ad una prova sperimentale effettuata presso il CReSO (l'attuale Agrion) in collaborazione con la Facoltà di Agraria di Torino, la riduzione della popolazione dell'insetto è risultata statisticamente significativa attraverso la copertura con le reti.

Graf. 1 - Efficacia reti Alt'Carpo contro la carpocapsa



Queste reti non sono efficaci esclusivamente nei confronti della carpocapsa, ma influiscono positivamente su molti aspetti importanti legati a una buona conduzione di un meieto.

Per esempio, la maglia sottile di queste reti costituisce una barriera fisica anche nei confronti di altri lepidotteri ricamatori (*Pandemis cerasana*, *Archips podanus*, *Argyrotaenia pulchellana*), limitandone notevolmente i danni.

Inoltre, i danni da grandine sono quasi annullati, poiché la presenza delle reti impedisce l'azione battente della grandine nei confronti dei frutti, soprattutto nel caso di una copertura monoparcellare.

La riduzione dell'irraggiamento permette di diminuire i fenomeni di scottatura nei confronti dei frutti maggiormente esposti e, nel caso di piante particolarmente vigorose, ha un effetto brachizzante.

Nel caso di frutteti situati in prossimità di incolti, situazione molto frequente in Valle d'Aosta, le reti permettono di evitare i danni causati dall'avifauna.

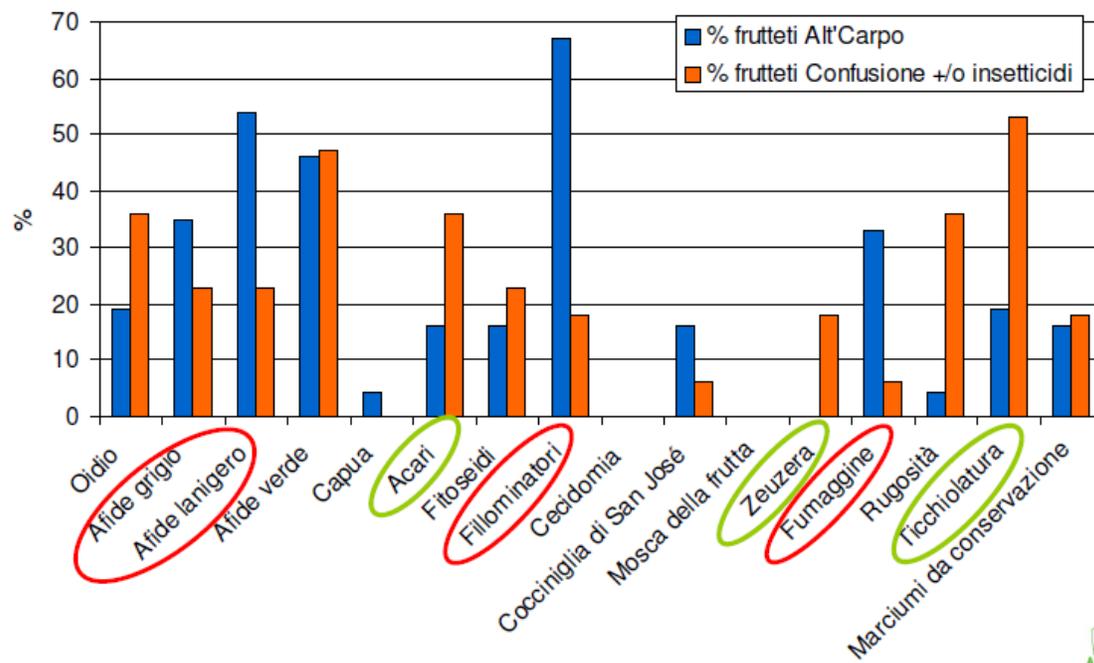
Nelle ipotesi iniziali è stata considerata la possibilità che le reti Alt'Carpo potessero condizionare negativamente i valori di umidità, creando i presupposti per la proliferazione delle patologie fungine. Tuttavia, i rilievi effettuati in alcune prove dimostrano che non ci sono differenze fra le diverse tipologie di copertura adottate. Il danno arrecato dal fungo ticchiolatura, per esempio, è risultato pressoché assente. Le reti, quelle monofilare in particolare, non creano i presupposti favorevoli all'aggressione delle crittogame, aspetto confermato anche dalle indicazioni dei sensori di temperatura e umidità relativa.

Le reti polifunzionali, oltre a rappresentare un'ottima alternativa al controllo tradizionale della carpocapsa, aumentano l'efficacia dei trattamenti fitosanitari, riducendone la deriva. Questo aspetto risulta essere molto interessante, sia dal punto di vista economico, con un risparmio del prodotto utilizzato, ma soprattutto da un punto di vista ambientale, riducendo l'inquinamento provocato dalla difesa fitosanitaria.

L'utilizzo delle reti può essere sfruttato anche per una gestione ecosostenibile del diradamento; infatti, in corrispondenza della fioritura, se si effettua la copertura con le reti ad una certa percentuale di fiori aperti, si ostacola l'ingresso degli insetti pronubi riducendone la fecondazione.

Tra i vari aspetti negativi, soprattutto nel sistema monofilare, è stata riscontrata nelle diverse prove effettuate una presenza maggiore di afide grigio (*Disaphis plantaginea*), afide lanigero (*Eriosoma lanigerum*) e di fumaggini, come evidenziato dal grafico sottostante.

Graf. 2 - Effetti secondari delle reti Alt'Carpo



Inoltre, l'investimento per la realizzazione di questo impianto risulta maggiore, sia per l'acquisto delle reti che per la loro sistemazione. Questo aspetto verrà approfondito successivamente.

5. DISERBO MECCANICO

Nella frutticoltura moderna, caratterizzata dall'utilizzo di portainnesti nanizzanti, è necessario ridurre al minimo la competizione idrica e nutrizionale causata dalle malerbe; risulta quindi indispensabile una strategia di controllo delle infestanti al fine di garantire le condizioni ottimali di crescita per la pianta.

Un altro inconveniente legato alle infestanti riguarda la produzione delle sostanze allelopatiche che apportano dei danni all'apparato radicale della coltura, arrivando fino alla morte. Inoltre, le malerbe possono ospitare degli insetti dannosi per la coltura, per esempio *Disaphis plantaginea* utilizza come ospite secondario l'erba infestante comunemente denominata piantaggine e, senza di essa, non riuscirebbe a completare il proprio ciclo di sviluppo. In seguito, le erbe infestanti rappresentano un ostacolo per le diverse operazioni colturali, in particolare la raccolta, la potatura e il diradamento, nonché impediscono una corretta colorazione dei frutti situati nelle parti basse della chioma a causa dell'ombreggiamento. Infine, in annate caratterizzate da forti inversioni termiche nel periodo primaverile (come il 2017), la presenza delle erbe infestanti, a causa della maggiore evapotraspirazione, influisce sul microclima provocando un abbassamento termico che causa, soprattutto in certe varietà, una certa rugginosità dell'epidermide dei frutti.

Attualmente, la gestione delle malerbe più diffusa è il diserbo chimico, grazie al successo del principio attivo Glifosate e di molte altre molecole. Per quanto riguarda l'epoca di utilizzo esistono due tipologie di prodotti: pre-emergenza, come quelli residuali, e post-emergenza, come i disseccanti e i diserbanti.

Il metodo chimico è sicuramente il più conveniente a livello economico e, fino a non molti anni fa, aveva un'efficacia indiscutibile. Però l'impiego ripetuto ed eccessivo della stessa molecola ha provocato l'instaurarsi di fenomeni di resistenza da parte delle malerbe, che ne hanno fatto perdere notevolmente l'efficacia.

Inoltre, è stato constatato che l'utilizzo abituale di prodotti chimici ha provocato l'inquinamento delle falde acquifere, con conseguenti danni alla fauna tellurica e acquatica.

Anche l'inquinamento dovuto all'effetto deriva è elevato, provocando danni alla salute umana e all'ambiente. Si può dunque confermare che utilizzare un altro metodo di gestione delle infestanti sarebbe opportuno.

Oltre al diserbo chimico esistono infatti altre tipologie di controllo delle malerbe, come i metodi fisici (pirodiserbo e vapore acqueo) e quelli meccanici (sfalcio, lavorazioni del terreno e pacciamatura).

In genere, il controllo delle infestanti viene eseguito sulla fila, mentre nell'interfila si utilizza l'inerbimento permanente. E' sconsigliato lasciare il suolo nudo tra i filari, specialmente in frutteti con un'elevata pendenza, poiché si avrebbero problemi di erosione, dovuti sia all'azione battente dell'acqua che al ruscellamento.

5.1 Caratteristiche generali

Tra i metodi di diserbo meccanico si possono trovare le lavorazioni del terreno, lo sfalcio e la pacciamatura.

La pacciamatura può essere eseguita in vari modi, per esempio con residui colturali, come trucioli, corteccia, segatura o paglia, oppure con materiali plastici come polietilene o PVC. Questa tecnica è molto utile specialmente nei giovani impianti poiché evita i possibili danni provocati da un diserbo chimico o da una lavorazione del terreno.

Questo non è l'unico effetto positivo della pacciamatura, infatti essa aumenta la temperatura del terreno, soprattutto con l'utilizzo di materiali plastici, riduce l'evapotraspirazione permettendo un impiego di acqua minore, e conserva la struttura del suolo, garantendo una buona capacità di scambio cationico.

Nel caso in cui si impiegano materiali plastici, è opportuno dire che la loro durata è limitata e, una volta che i teli sono usurati, si deve intervenire con un diserbo chimico. Se, invece, si utilizzano residui colturali, è necessario un apporto periodico di materiale, poiché dopo un po' di tempo si decompone e la sua azione non è più efficace.

Per quanto riguarda la lavorazione meccanica vera e propria si presuppone l'utilizzo di una trattrice, con annessa una macchina operatrice che esegue l'operazione colturale.

Fig. 11 - Lavorazione meccanica del terreno per la gestione delle malerbe



Quest'ultima può essere attaccata alla trattrice in varie posizioni: anteriore, posteriore o laterale.

Nel primo caso la visibilità e la manovrabilità della macchina operatrice sono molto buone, ma si ha la formazione di polveri che peggiorano le condizioni di comfort dell'operatore.

Nel secondo caso, invece, la praticità nell'attacco della macchina operatrice è elevata, ma la visibilità è limitata ed inoltre sono necessarie macchine precisissime e una perfetta regolarità nella disposizione delle piante lungo il filare.

Nel terzo e ultimo caso, infine, la visibilità della macchina operatrice è elevata, però si necessita di una larghezza adeguata tra i filari.

Le macchine operatrici possono essere di vario genere: spazzolatrici, trinciatrici, aratri e erpici; la scelta della macchina varia in funzione della tipologia di operazione che si vuole eseguire.

Se si vuole eseguire uno sfalcio, lungo il filare si può utilizzare una spazzolatrice interceppo che è abbinabile ad una trinciatrice per lo sfalcio tra le file. In questo caso viene contrastata l'erosione del suolo, viene arricchito il terreno di sostanza organica, si ha un effetto tampone per gli elementi nutritivi, viene evitata la lisciviazione e si ha una traslocazione degli elementi nutritivi in profondità. L'unica problematica di questa tecnica è che necessita un maggior numero di passaggi rispetto ad una lavorazione del terreno, con conseguente costo maggiore.

Se si vuole eseguire una lavorazione meccanica del terreno si possono utilizzare erpici o aratri, che permettono di eseguire l'operazione ad una profondità maggiore rispetto ad uno sfalcio.

Inoltre, la lavorazione meccanica del terreno impedisce l'instaurarsi della flora di sostituzione, permette un arieggiamento degli strati superficiali del suolo che favorisce la mineralizzazione della sostanza organica, con conseguente stimolo dell'attività vegetativa della pianta, riduce la nidificazione delle arvicole, consente l'interramento dei concimi e permette una miglior penetrazione dell'acqua nel suolo.

Allo stesso tempo, però, si ha una maggiore erosione del suolo, specialmente nei terreni in forte pendenza, e la velocità di avanzamento della trattrice è molto più bassa, con conseguente necessità di un maggior numero di ore di lavoro.

5.2 Confronto tra diserbo meccanico e diserbo chimico

Prima di entrare nel merito della questione è bene fare delle considerazioni preliminari riguardanti gli aspetti più evidenti delle due tecniche.

L'abbondante copertura delle infestanti resistenti ai principi attivi utilizzati hanno messo in evidenza i limiti del diserbo chimico, in quanto la sua funzionalità diventa limitata se non ha effetto sulle specie resistenti.

Le lavorazioni meccaniche, a differenza della gestione chimica che seleziona involontariamente poche specie resistenti e molto competitive, permettono di aumentare la biodiversità e, di conseguenza, l'autoregolazione del sistema.

Inoltre è stato provato che, con solo 1-2 lavorazioni in più rispetto all'utilizzo di sostanze chimiche, il contenimento delle infestanti è adeguato, salvaguardando l'ambiente dall'inquinamento che si avrebbe con l'utilizzo di prodotti chimici.

Per quanto riguarda l'aspetto economico delle due tecniche, ovviamente è vantaggiosa quella che prevede l'utilizzo di diserbanti; infatti l'Agrion ha eseguito delle prove sperimentali che dimostrano che un diserbo chimico ha un costo pari a meno della metà di quello che si avrebbe con un diserbo meccanico.

Tab. 1 - Prova Agrion sul confronto economico tra diserbo chimico e meccanico

Costo/ha TOTALE (attrezzo+trattrice+manodopera)						PROVA AGRION	
	N° passaggi	Costo annuo/ha Attrezzatura (€)	Costo annuo/ha Trattrice + Manodopera (€)	Prodotti (€/anno)	TOT (€)	N° passaggi	TOT (€)
Diserbo chimico	1	7.41	39	25	71.4	3	214
Controllo meccanico	1	30.25	75	-	105.2	5	526

Come si può notare da questa tabella, che riassume le prove eseguite dall'Agrion, il costo totale annuo per un diserbo chimico, caratterizzato da tre passaggi, è di

214 euro per ettaro, mentre per un diserbo meccanico è di 526 euro per ettaro, considerando cinque passaggi necessari per avere un diserbo adeguato.

Sono molto importanti altri aspetti oltre a quello economico, riassunti nella tabella seguente.

Tab. 2 - Aspetti positivi e negativi delle due tecniche di controllo delle infestanti

	DISERBO MECCANICO	DISERBO CHIMICO		DISERBO MECCANICO	DISERBO CHIMICO
ASPETTI POSITIVI	Ecosostenibile, no fitotossicità	Economicità	ASPETTI NEGATIVI	Costo delle macchine	Impatto ambientale
	Lotta indiretta ai roditori	Velocità di applicazione		Tempi di lavorazione maggiori	Impatto sull'uomo
	Arieggiamento del terreno	Maggiore persistenza		Durata di efficacia inferiore	Problemi di fitotossicità

Prendendo in considerazione tutti questi aspetti, si può affermare che il diserbo meccanico è decisamente migliore rispetto a quello chimico, specialmente se si pensa all'ecosostenibilità della tecnica. Il diserbo chimico viene preferito dalla maggior parte dei frutticoltori poiché ha un costo inferiore, ma attualmente il PSR della regione Valle d'Aosta garantisce delle misure di sostegno economiche, che permettono al diserbo meccanico di diventare una tecnica competitiva per la gestione delle infestanti.

5.3 Il piano di sviluppo regionale della Valle d'Aosta

Il PSR è il documento di programmazione redatto dalle Regioni per attuare gli obiettivi dello Sviluppo Rurale, uno dei pilastri della PAC (Politica Agricola Comune europea).

Il programma è articolato in quattro assi d'intervento per ognuno dei quali fanno riferimento misure specifiche:

- Asse I: miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale;
- Asse II: miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale;
- Asse III: miglioramento della qualità della vita e della diversificazione dell'economia rurale;
- Asse IV: attuazione dell'impostazione LEADER.

Entrando in merito del PSR della Valle d'Aosta, è bene citare la Misura 10, riguardante i pagamenti agro-climatico-ambientali. Più precisamente, per il settore della frutticoltura è interessante la misura 10.1.3 denominata "Mantenimento o introduzione di pratiche agricole ecocompatibili nella viticoltura e frutticoltura", nella quale sono inserite le sovvenzioni per il diserbo meccanico.

Infatti, ogni frutticoltore, per beneficiare delle sovvenzioni, deve rispettare l'impegno base, riguardante il rispetto del disciplinare regionale di produzione integrata, e l'impegno aggiuntivo riguardante il divieto di diserbo chimico. Per quanto riguarda le pomacee, le sovvenzioni sono di 570 euro/ha per il rispetto dell'impegno base, più 150 euro/ha per la gestione delle infestanti senza l'utilizzo di prodotti chimici.

L'impegno di base è più vincolante e si articola su sette aspetti:

- Gestione del suolo: inerbimento interfila obbligatorio;
- Scelta del materiale di moltiplicazione: le piante acquistate devono essere "certificate" virus esenti o virus controllate;

- Avvicendamento colturale: il DPI indica gli intervalli da rispettare per il ritorno della coltura sulla stessa superficie e per la successione colturale;
- Fertilizzazione: sono dei vincoli riguardanti la tipologia, la quantità massima e l'epoca di somministrazione dei fertilizzanti, descritti e spiegati sul DPI regionale;
- Irrigazione: norme da rispettare trattate sul DPI, esclusi i metodi di microirrigazione (ala gocciolante, goccia a goccia, spruzzo);
- Difesa integrata volontaria: obbligo di effettuare i trattamenti fitosanitari secondo le disposizioni generali del DPI regionale, con annessi monitoraggi e tecniche di prevenzione, volti a limitare il numero di trattamenti e a trovare valide alternative per una gestione sostenibile delle strategie di difesa;
- Tenuta dei registri aziendali: obbligo della tenuta di un registro aziendale delle operazioni colturali, dei trattamenti fitosanitari e di magazzino.

Dunque, se un frutticoltore rispetta questi due impegni beneficia di 720 euro/ha, giustificando i costi maggiori del diserbo meccanico. Quest'ultimo, grazie al PSR, diventa una valida alternativa al diserbo chimico anche dal punto di vista economico, ma soprattutto è una tecnica ecosostenibile che permette una gestione adeguata delle infestanti senza danneggiare l'ambiente e la salute umana.

6. ANALISI ECONOMICA

In questo capitolo verranno analizzate dal punto di vista economico tutte le tecniche sopra illustrate, attraverso il confronto tra il calcolo di un costo medio di produzione di un kg di mele con l'utilizzo dei metodi innovativi, rispetto ad una gestione tradizionale. Il frutteto ipotizzato, della superficie di 4 ha, avrà una pendenza non superiore al 10%, per garantire l'esecuzione delle operazioni meccaniche e sarà situato in Valle d'Aosta.

6.1 Costo di produzione di un Kg di mele con gestione tradizionale

In questo paragrafo verrà calcolato il costo di produzione di un kg di mele con una gestione del frutteto tradizionale, ovvero verranno considerate tutte le voci di costo che ha un frutteto condotto con una forma di allevamento volumetrica (potatura tradizionale), in cui la gestione delle infestanti sulla fila e il diradamento sono eseguiti con l'impiego di prodotti chimici. La produzione di un ettaro di meleto è ipotizzata di 450 q, poiché essa è la produzione reale di un frutteto adulto in Valle d'Aosta.

Il costo di conduzione di un ettaro di meleto è suddiviso in voci di costo, raggruppate essenzialmente in quattro macrocategorie: operazioni colturali, quote di ammortamento, oneri sociali e interessi. Il primo gruppo considera tutte le voci di costo che si hanno annualmente, che potrebbero cambiare da un anno all'altro in funzione di molte variabili. Le più importanti operazioni colturali da considerare sono: la potatura secca, che viene eseguita prima della ripresa vegetativa con l'ausilio di cesoie apposite; la gestione del suolo, che avviene tramite lo sfalcio interfila (5 passaggi all'anno) e il diserbo chimico sulla fila (3 passaggi all'anno); il diradamento, che con una gestione tradizionale prevede due

passaggi con un prodotto chimico e un passaggio di rifinitura manuale; la difesa fitosanitaria, che è composta da 8 trattamenti, necessari per assicurare una buona salubrità e un bell'aspetto alle mele; la raccolta e la vendita, che sono delle operazioni che richiedono un elevato quantitativo di ore di manodopera.

Si è ipotizzato che il lavoro, se è manuale viene retribuito 9 €/h, se è meccanico, invece, 40 €/h poiché rispecchia il costo di esercizio di una trattore con l'operatore in Valle d'Aosta.

Le quote di ammortamento, invece, raggruppano tutte le voci di costo che rispecchiano gli investimenti eseguiti, opportunamente ammortizzati nel tempo e divisi per la superficie ipotetica dell'azienda. In questa categoria troviamo la quota di ammortamento unitaria del magazzino, dell'impianto del frutteto, dell'impianto di irrigazione, della macchina per lo sfalcio interfila, dell'attrezzatura per il diserbo chimico e dell'atomizzatore.

Le altre due categorie comprendono: gli oneri sociali che sono un contributo sulle ore di lavoro e gli interessi che sono ripartiti sulla terra nuda, sul capitale di anticipazione e sul capitale fisso.

Tab. 3 - Costo di conduzione/ha di un meleto valdostano con gestione tradizionale

VOCI DI COSTO	QUANTITA'	LAVORO MANUALE (h/ha)	LAVORO MECCANICO (h/ha)	COSTO UNITARIO (€)	COSTO TOTALE (€)
OPERAZIONI COLTURALI					
1 Concimazione Organica					
letame (q)	70			1	70
ore di lavoro			4	60	240
2 Potatura secca					
ore di lavoro		150		9	1.350
3 Irrigazione					
consorzio irriguo				250	250
4 Gestione suolo					
4.1 Sfalcio interfila					
ore di lavoro	5		2	40	400
4.2 Diserbo chimico sulla fila					
costo prodotto	3			25	75
5 Diradamento chimico					
ore di lavoro	2		2	40	160
costo prodotto	2			105	210
6 Diradamento manuale					
ore di lavoro		140		9	1.260
7 Difesa fitosanitaria					
costo prodotto	8			105	840
ore di lavoro	8		2	40	640
9 Raccolta e vendita					
ore di lavoro		350		9	3.150
TOTALE COSTI VARIABILI		540	34		8.645
QUOTE DI AMMORTAMENTO					
1 Magazzino					
					2.668
2 Impianto					
					2.000
3 Impianto di irrigazione					
					500
4 Macchina per lo sfalcio interfila					
					125
5 Attrezzatura diserbo chimico					
					23
6 Atomizzatore					
					63
ONERI SOCIALI					
					574
INTERESSI					
1 Interessi sulla terra nuda					
					1.200
2 Interessi capitale anticipazione					
					30
3 Interessi sul capitale fisso					
					1.000
TOTALE COSTI FISSI					8.183
TOTALE COSTI					16.828

Come si può notare dalla tabella soprastante, il costo di conduzione di un ettaro di meleto, per l'azienda ipotizzata precedentemente ammonta a 16828 €.

In seguito, verrà utilizzato il valore che esprime la produttività media per ettaro dei frutteti valdostani con il fine di riuscire a calcolare il costo di produzione di un Kg di mele.

Tab.4 - Calcolo del costo di produzione di un Kg di mele in VdA (tradiz.)

Produttività (kg/ha)	Costi totali (€)	Costo di produzione unitario (€/kg)
45.000	16.828	0,37

Si può notare da questa tabella che il costo di produzione di un Kg di mele, per il frutteto preso in considerazione, ammonta a 0,37 €/Kg. Si può confermare che tale dato è realistico e attendibile, permettendo così un confronto con un frutteto con le stesse caratteristiche ma gestito utilizzando le tecniche innovative sopra illustrate.

6.2 Costo di produzione di un Kg di mele con gestione innovativa

In questo paragrafo verrà attuato lo stesso procedimento che è stato applicato per il frutteto con la gestione tradizionale, con la differenza che le voci di costo sono riferite ad una conduzione con le tecniche innovative illustrate in tutto lo svolgimento dell'elaborato finale.

Per quanto riguarda le operazioni colturali, le differenze sono riferite alla potatura (che verrà eseguita in modo meccanico), al diradamento (che non prevede l'utilizzo di prodotti chimici ma l'impiego della macchina Darwin associato ad una rifinitura manuale) e alla gestione del suolo (che prevede l'utilizzo di una macchina che esegue una lavorazione del terreno sulla fila). Inoltre, anche le quote di ammortamento sono diverse, poiché devono essere inserite quelle

riguardanti l'acquisto della macchina Darwin, della cimatrice, della macchina che esegue il diserbo meccanico e delle reti Alt'Carpo.

Tab. 4 - Costo di conduzione/ha di un meleto valdostano con gestione innovativa

VOCI DI COSTO	QUANTITA'	LAVORO MANUALE (h/ha)	LAVORO MECCANICO (h/ha)	COSTO UNITARIO (€)	COSTO TOTALE (€)
OPERAZIONI COLTURALI					
1 Concimazione Organica					
letame (q)	70			1	70
-ore di lavoro			4	60	240
2 Potatura					
2.1 Potatura meccanica					
-ore di lavoro			3	40	120
2.2 Potatura AOC					
-ore di lavoro		45		9	405
3 Irrigazione					
-consorzio irriguo				250	250
4 Diserbo meccanico sulla fila + sfalcio interfila					
-ore di lavoro	5		2,5	40	500
5 Diradamento meccanico					
-ore di lavoro			1,5	40	60
6 Diradamento manuale					
-ore di lavoro		100		9	900
7 Difesa fitosanitaria					
-costo prodotto	6			105	630
-ore di lavoro	6		2	40	480
9 Raccolta e vendita					
-ore di lavoro		350		9	3.150
TOTALE COSTI VARIABILI		395	33		6.805
QUOTE DI AMMORTAMENTO					
1 Magazzino					
					2.668
2 Impianto					
					2.030
3 Impianto di irrigazione					
					500
4 Macchina Darwin					
					117
5 Cimatrice					
					102
6 Reti polifunzionali					
					1.000
7 Macchina per lo sfalcio interfila					
					125
8 Macchina per lo sfalcio sulla fila					
					200
9 Atomizzatore					
					63
ONERI SOCIALI					
					428
INTERESSI					
1 Interessi sulla terra nuda					
					1.200
2 Interessi capitale anticipazione					
					30
3 Interessi sul capitale fisso					
					1.000
TOTALE COSTI FISSI					9.463
TOTALE COSTI					16.268

Come si può notare dalla tabella soprastante il costo di conduzione di un ettaro di meleto con una gestione innovativa ammonta a 16268 €. Il risultato ottenuto è veritiero in quanto la superficie aziendale ipotizzata è di 4 ettari e dunque gli investimenti aggiuntivi necessari per l'esecuzione delle tecniche innovative sono distribuiti su questa superficie. Inoltre, si ha un risparmio notevole sulle ore di manodopera, il quale comporta un costo di conduzione inferiore rispetto ad una gestione tradizionale. Attuando lo stesso procedimento che è stato eseguito in precedenza si potrà arrivare al costo di produzione di un Kg di mele, ovviamente riferito ad una conduzione con le tecniche innovative.

Tab. 5 - Calcolo del costo di produzione di un Kg di mele in VdA (innovativo)

Produttività (kg/ha)	Costi totali (€)	Costo di produzione unitario (€/kg)
45.000	16.268	0,36

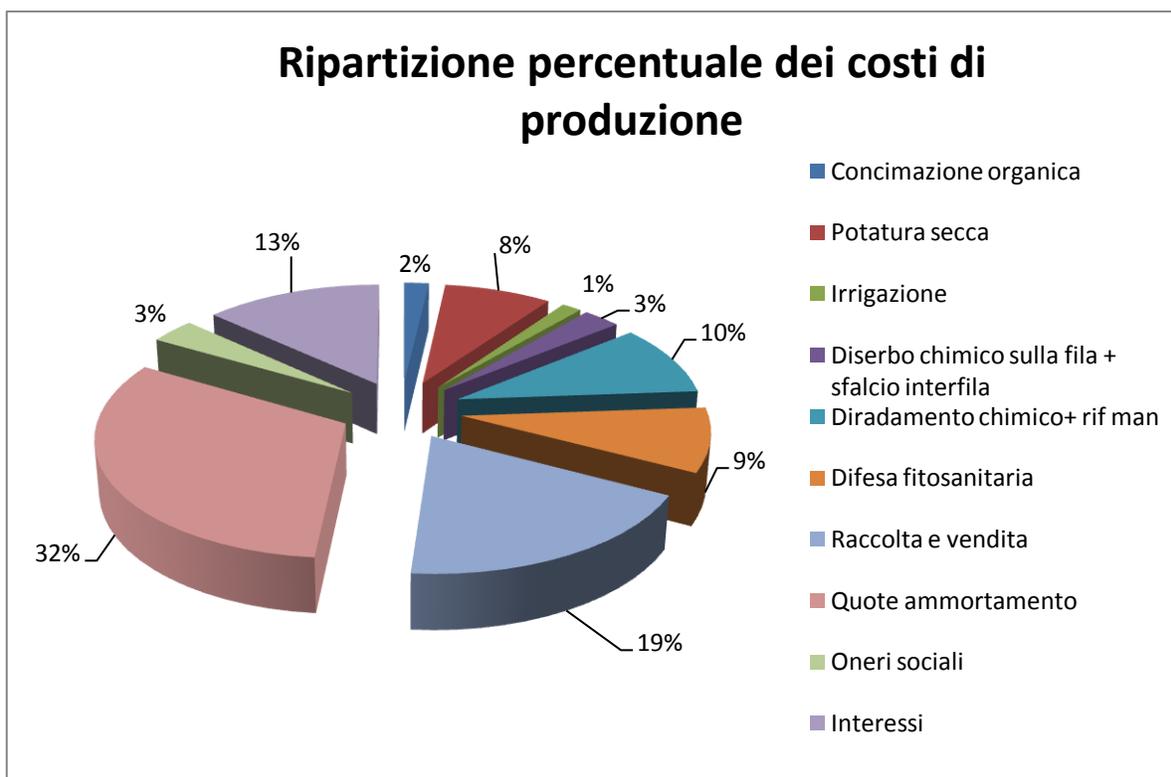
Come si può notare, il costo di produzione di un Kg di mele del frutteto ipotizzato, condotto con le tecniche innovative, ammonta a 0,36 €/Kg. Questo valore, nonostante gli investimenti nettamente maggiori, risulta inferiore rispetto a quello ottenuto con una gestione tradizionale. Entrando nel merito del confronto, nel paragrafo successivo verranno illustrate, in maniera più approfondita, le differenze tra le due tipologie di gestione.

6.3 Confronto economico tra la gestione innovativa e quella tradizionale

In questo paragrafo verranno confrontate le due tue tecniche di gestione del frutteto ipotizzato, analizzando le varie voci di costo. Anzitutto, è bene analizzare l'incidenza che hanno le singole voci di costo sui costi totali, per entrambi i metodi.

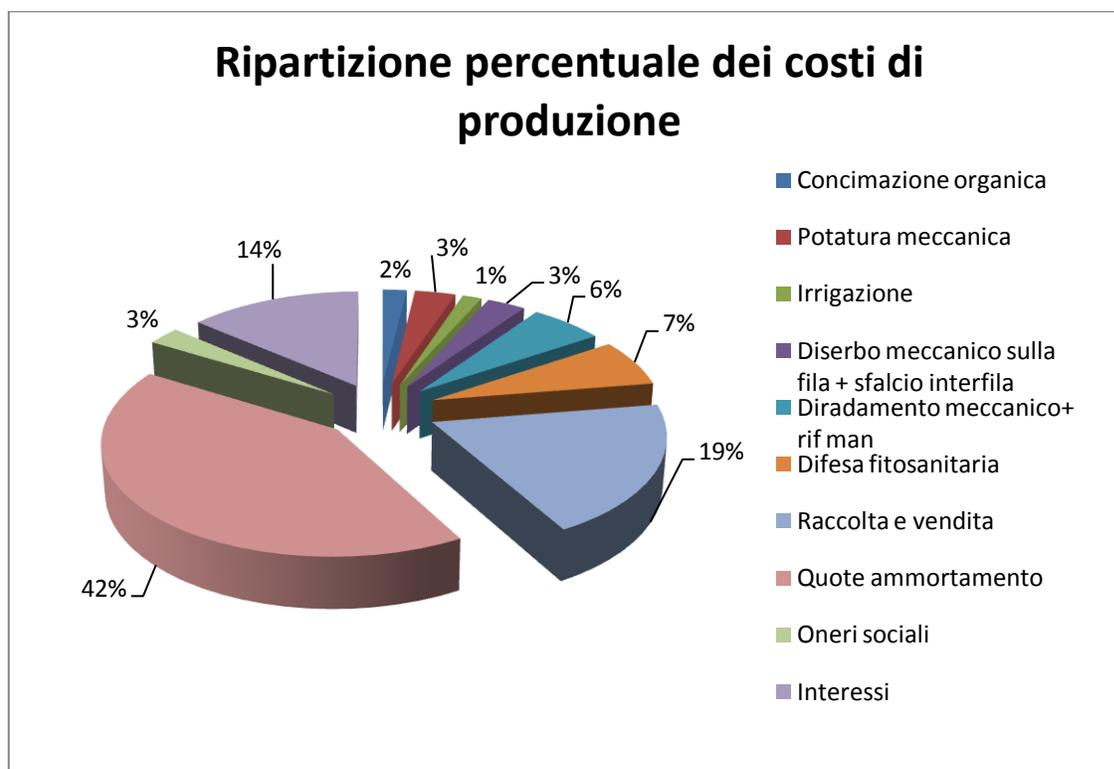
Partendo dalla conduzione tradizionale, è stato creato un grafico a torta che rappresenta la ripartizione percentuale dei costi, in modo da rendere più visibile la loro incidenza. Ovviamente è stato preso in esame sempre lo stesso frutteto, con superficie di 4 ettari e situato in Valle d'Aosta.

Graf. 3 - Ripartizione percentuale dei costi di produzione (tradizionale)



Si può notare che le voci di costo che incidono in maniera maggiore sono rispettivamente le quote di ammortamento, la raccolta e la vendita, gli interessi, il diradamento, la difesa fitosanitaria e la potatura. Per fare delle considerazioni corrette è bene analizzare lo stesso grafico, ma riferito ad una conduzione innovativa.

Graf. 4 - Ripartizione percentuale dei costi di produzione (innovativo)

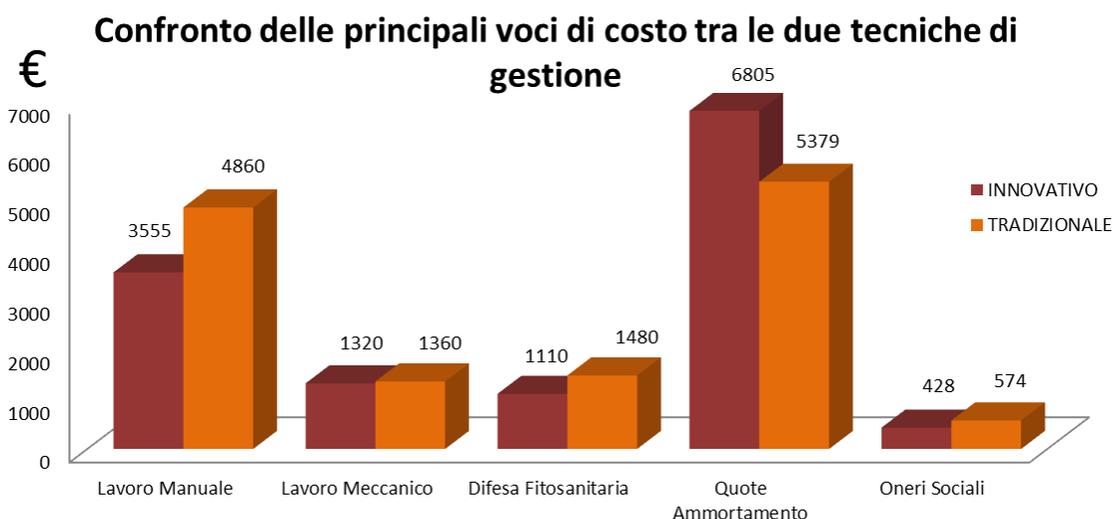


Le voci con un'incidenza percentuale maggiore sono le stesse, però con valori diversi. Si può subito notare come le quote di ammortamento siano passate da un 32% nella gestione tradizionale, ad un 42% nel sistema innovativo. Inoltre, considerando le voci che richiedono molta manodopera (potatura, diradamento, difesa, raccolta e vendita), si può notare che hanno diminuito notevolmente la loro incidenza. Ovviamente, quella della voce "raccolta e vendita" è rimasta costante, poiché la produzione è invariata e, di conseguenza, anche la manodopera necessaria per la raccolta e per la vendita non ha subito cambiamenti.

L'incidenza del diradamento, invece, con la gestione innovativa è diminuita dal 10% al 6%, quella della potatura dall'8% al 3%, quella della difesa fitosanitaria dal 9% al 7%, quella degli interessi, invece, è rimasta pressoché uguale.

Per rendere ancora più chiara la situazione è stato realizzato un grafico che raggruppa le voci che richiedono molte ore di lavoro, esplicitando la loro incidenza a livello di costo, potendola così paragonare subito a quella dell'altro metodo di gestione.

Graf. 5 - Confronto delle principali voci di costo tra le due tecniche di gestione



In questo grafico si può vedere come nel sistema tradizionale, i costi dovuti al lavoro manuale sono molto più elevati rispetto a quelli che ci sono nel sistema innovativo. Ciò è spiegabile poiché queste operazioni sono sostituite dalle tecniche innovative.

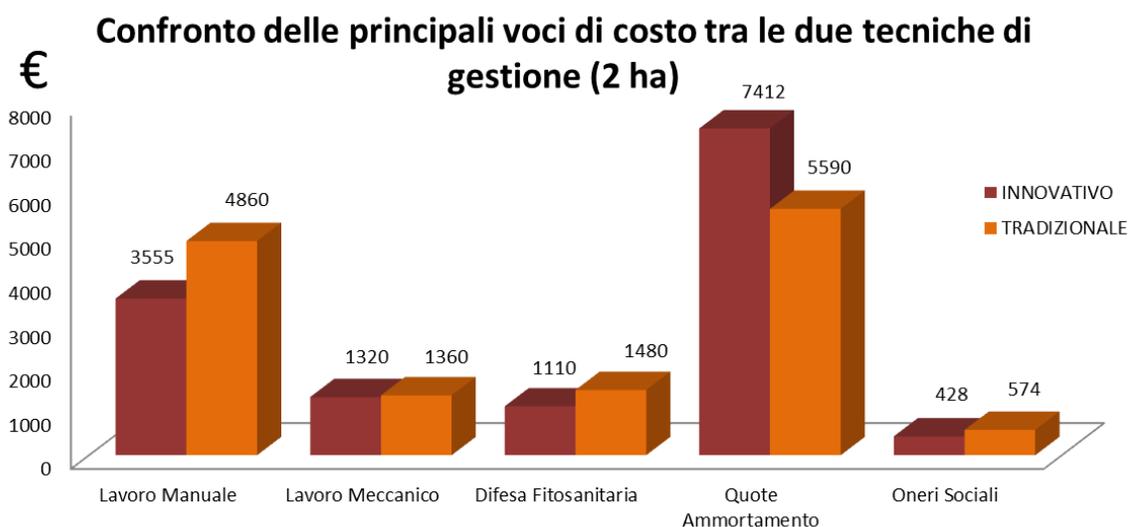
All'apparenza risulta molto strano il confronto tra i costi generati dalle ore di lavoro meccanico, che risultano essere più elevati nel sistema tradizionale. Tuttavia è corretto poiché le operazioni meccaniche introdotte con il sistema innovativo sono molto rapide e, inoltre, il posizionamento delle reti Alt'Carpo, permette di evitare di eseguire due trattamenti. Infatti, osservando i costi relativi alla difesa fitosanitaria, si può notare come quella del sistema innovativo ha un costo minore.

Al contrario, se vengono confrontati i costi relativi alle quote di ammortamento si può notare che nel sistema innovativo sono superiori, a causa dei maggiori investimenti dovuti all'acquisto della macchina Darwin, della cimatrice, delle reti polifunzionali e della macchina per il diserbo meccanico sulla fila.

Questi investimenti, comunque, sono giustificati dalla superficie del frutteto ipotizzata (4 ha), permettendo così al sistema innovativo di essere vantaggioso, sia dal punto di vista ambientale, che dal punto di vista economico.

In Valle d'Aosta, data la notevole frammentazione delle parcelle, sono pochi i produttori ad avere un'azienda con una superficie di 4 ettari, dunque è stata fatta un'analisi riadattando i dati ad una superficie di 2 ha, con il fine di valutare dal punto di vista economico, la fattibilità degli investimenti.

Graf. 6 - Confronto delle principali voci di costo con una superficie di 2 ha



Da questo grafico si può notare in modo molto evidente come, nel sistema innovativo, aumentano i costi dovuti alle quote di ammortamento degli investimenti. Per vedere se questi ultimi sono giustificati è stato calcolato il costo di produzione di un Kg di mele, ovviamente tenendo sempre 2 ha come superficie del frutteto.

Tab. 6 e 7 - Confronto tra il costo di produzione di 1 Kg di mele con i due sistemi ipotizzando una superficie del frutteto pari a 2 ha

Conduzione con tecniche innovative

Produttività (kg/ha)	Costo totale (€)	Costo di produzione unitario (€/kg)
45.000	16.875	0,38

Conduzione con tecniche tradizionali

Produttività (kg/ha)	Costo totale (€)	Costo di produzione unitario (€/kg)
45.000	17.039	0,38

Analizzando i due costi di produzione di un Kg di mele si può affermare che 2 ha è la superficie minima che giustifica gli investimenti per rendere vantaggiosa, o per lo meno uguale, la gestione di un frutteto con le tecniche innovative. Se la superficie fosse minore, i costi sarebbero troppo elevati e, di conseguenza, la redditività del frutteto non sarebbe sufficiente, non rendendo giustificabile l'acquisto delle macchine per la meccanizzazione.

Tuttavia si può affermare che, le tecniche colturali innovative per la gestione di un meleto sono fattibili e applicabili anche con frutteti di superfici non troppo elevate, come quella ipotizzata in questo caso (2 ha).

7. CONCLUSIONI

Dalla mia esperienza di tirocinio e redazione dell'elaborato finale, si può affermare che l'introduzione delle tecniche colturali innovative per la gestione sostenibile del melo in Valle d'Aosta, oltre ad essere una valida alternativa ecosostenibile alla gestione tradizionale, è anche vantaggiosa dal punto di vista economico.

La riduzione delle ore di lavoro manuale permette di fare degli investimenti più importanti, che sono giustificati con una superficie minima di due ettari.

Inoltre, applicando queste tecniche, viene ridotto sia l'utilizzo di prodotti fitosanitari, poiché non si deve eseguire la lotta contro la carpocapsa, sia l'impiego di prodotti chimici per il diserbo e per il diradamento. Dunque, risulta importante evidenziare la notevole riduzione dell'impatto ambientale che si ottiene applicando le suddette tecniche.

Non è da dimenticare che, con il diserbo meccanico e il rispetto del disciplinare di produzione integrata della Valle d'Aosta, i frutticoltori locali potrebbero beneficiare di 720 €/ha.

La situazione di frammentazione delle parcelle in Valle d'Aosta non permette a tutti i frutticoltori di fare questi investimenti, però se tutti i vantaggi ambientali offerti dalle tecniche colturali innovative sono considerati importanti, i frutticoltori potrebbero cooperare ed acquistare almeno una parte delle macchine in società, dimezzando il costo degli investimenti. Ciò è possibile poiché le macchine necessarie, oltre ad essere utilizzate una volta sola all'anno, compiono un lavoro che non richiede molto tempo (si pensi alla potatura meccanica che richiede 2,5 h/ha o al diradamento meccanico che necessita di 1,5 h/ha).

Per concludere, una volta dimostrati i vantaggi ambientali e la fattibilità economica delle tecniche colturali innovative, è bene divulgarle e rendere consapevoli i frutticoltori locali sulla possibilità di diminuire l'impatto ambientale

generato dal settore, avendo anche una riduzione dei costi di produzione e quindi una redditività maggiore a parità di superficie.

8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Bibliografia

- LESPINASSE J.M., De la taille à la conduite des arbres fruitiers, Parc Saint-Joseph, Rouergue, 2005.
- MASSERON A., Pommier le mur fruitier, Paris, Ctifl, 2002
- SCHMID C., Arboriculture fruitière, Grangeneuve, LmZ, 1998

Sitografia

- <http://www.regione.vda.it/>
- <http://www.informatoreagrario.it/>
- <http://www.agrion.it/>
- <http://www.italiafruit.net/>
- <http://rivistafrutticoltura.edagricole.it/>
- <http://novagricoltura.edagricole.it/>