



SOLUZIONI INNOVATIVE PER ESTENDERE LA PRODUZIONE E IL CALENDARIO DI MATURAZIONE DI FRAGOLA E PICCOLI FRUTTI NELLE MARCHE

**PICCOLIFRUTTI
MARCHE** 

1. PREFERAZIONE

1.1 I Gruppi Operativi nel PSR Marche

1.2 Obiettivi del progetto

2. I PARTNER

Soggetto Capofila: Azienda Agricola Stoppo Fabrizio

ASO 48 Società Agricola Semplice

Azienda Agricola Concetti Bruno e Sergio

Azienda Agricola Mazzanti Giacomo e Gilberto

Azienda Agricola Eusebi di Eusebi Francesco

Azienda Agricola FilinaraFarm di Barbara Camilli

Innesti Leopardi S.r.l.

Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (UNIVPM-D3A)

ASSAM - Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche

Impresa Verde Marche S.r.l.

3. IL PROGETTO “PICCOLI FRUTTI MARCHE”

3.1 Descrizione Progetto

3.2 Attività Svolte

4. DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

1. PREFERAZIONE

1.1 I GRUPPI OPERATIVI NEL PSR MARCHE

Un Gruppo Operativo (GO) del Partenariato Europeo per l'Innovazione in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura (PEI AGRICOLA) è uno strumento per la diffusione delle innovazioni nel settore agroalimentare e forestale che ha l'obiettivo di individuare soluzioni innovative a specifici problemi o di promuovere opportunità per le imprese agricole. La creazione dei GO è sostenuta finanziariamente dai Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) regionali nell'ambito delle sottomisure 16.1 e 16.2.

Nei progetti dei GO, gli attori della filiera dell'innovazione - imprese agricole, forestali, agroalimentari, centri di ricerca, università, organizzazioni di consulenza, ecc. - agiscono insieme per testare e diffondere una o più innovazioni in un dato contesto, coinvolgendo anche altre imprese del territorio mediante attività di consulenza e divulgazione.



Nel PSR 2014/2022 della Regione Marche sono stati aperti tre bandi e tutti e tre hanno avuto un enorme successo di adesione, segnale che l'agricoltura ha un forte bisogno di innovazione capace di risolvere problematiche concrete e/o aspetti produttivi innovativi.

La gran parte dei GO finanziati afferisce alle focus area 2A per la ristrutturazione aziendale (36%) e alla focus area 3A per l'integrazione degli agricoltori nella filiera agroalimentare (29%).

Le statistiche sul sito innovarurale.it, rilevano che sono oltre 1700 i partner che hanno formato i GO e quasi la metà di questi (46%) sono costituiti da imprenditori agricoli, seguiti dagli istituti di ricerca con una quota del 22%. Meno rilevante la partecipazione delle PMI (6%) e dei consulenti (4%).

Andrea Albanesi – Responsabile della misura PSR 16.1, Regione Marche

1.2 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il Gruppo Operativo Filiera Piccoli Frutti Marche è soggetto promotore del progetto “Soluzioni innovative per estendere la produzione e il calendario di maturazione di fragola e piccoli frutti nelle Marche (Piccoli Frutti Marche) ID 28763.

Il progetto ha come obiettivo quello di sviluppare l'intera filiera della fragola: produzione vivaistica, coltivazione in diversi ambienti e con tecniche differenti (in suolo e fuori suolo in coltura protetta), con l'utilizzo di nuove varietà, garantendo produzioni sostenibili e di elevata qualità per un periodo esteso dell'anno, commercializzate direttamente dalle aziende produttrici e anche da aziende di distribuzione a valenza regionale. L'adozione di tecniche innovative di coltivazione a basso impatto offrirà l'opportunità di rispondere alla crescente domanda di prodotto fresco di elevata qualità di provenienza locale. L'espansione della coltivazione dei piccoli frutti, in particolare Fragola, Lampona e Mirtillo, garantirà un aumento di reddito e occupazione in particolare nelle aree marginali della regione Marche.

2. I PARTNER

Soggetto Capofila: Azienda Agricola Stoppo Fabrizio. Azienda a conduzione familiare composta da: il proprietario Fabrizio, la moglie Dina e la dott.ssa Irene Stoppo. L'azienda si avvale inoltre di 2 operai stagionali. Ubicata nel territorio di Montalto Marche, composta da 1.0 ha di fragole e 5.5 ha di vigneto, 0.5 ha di ortive, 0.8 ha di oliveto intensivo e 7 ha di seminativi. L'azienda ha a disposizione un commercialista per la gestione dei fondi del progetto. L'azienda dispone di una struttura di stoccaggio per la frutta, utilizzata come magazzino per lo stoccaggio prima della vendita. Da diversi anni l'azienda collabora attivamente con il D3A-Univpm, ospitando nei propri campi prove sperimentali atte allo studio del miglioramento delle produzioni e della qualità del frutto in fragola. L'azienda Stoppo Fabrizio è stato capofila del progetto "Soluzioni innovative per estendere la produzione e il calendario di maturazione di fragola e piccoli frutti nelle Marche" Misura 16.1 Azione 1 – Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura – Fase di Setting-Up.

Società Agricola Semplice ASO48: L'azienda situata a Lapedona (FM) in contrada Aso 48 ha una superficie di circa 5 ha ed è suddivisa in un frutteto di circa 2,0 ha di cui 1,0 ha di pescheto e il restante 1,0 ha di albicocche, susine, pere e mele. La parte restante dell'azienda è adibita alla produzione di verdure e fragole in pieno campo. La vendita avviene sia all'ingrosso che al dettaglio, sia tramite vendita diretta attraverso il punto vendita aziendale. L'Azienda nasce nel 2019 ed è l'evoluzione dell'azienda familiare precedente Az. Malavolta Ildebrando operante nello stesso settore dal 1972.

Azienda Agricola Concetti: L'azienda Agricola Concetti Bruno e Sergio è situata nella valle dell'Aso nel comune di Montefiore dell'Aso (AP). Si estende su una superficie di 11,50 ettari interamente pianeggianti. Azienda a conduzione familiare, si avvale nella stagione estiva di collaboratori esterni per la raccolta dei frutti. Titolari dell'azienda sono Bruno e Sergio Concetti, coadiuvati dai familiari Lidia Santarelli, Lia Pierantozzi e Simone Concetti. L'azienda nasce nei primi anni del 900, eredità dei primi mezzadri Concetti. L'Azienda si dedica principalmente alla produzione di frutta di stagione, in particolar modo fragole, che vengono prodotte in suolo su una superficie di circa 3500 m quadrati interamente coperti.

L'azienda offre da anni al D3A la possibilità di sperimentare le nuove cultivar di fragola nel suo campo.

L'azienda aderisce all'Accordo Agroambientale d'Area Valdaso che permette produzioni sostenibili. E' stato partner del progetto "Soluzioni innovative per estendere la produzione e il calendario di maturazione di fragola e piccoli frutti nelle Marche" Misura 16.1 – Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura – Fase di Setting-Up.

L'azienda collabora costantemente con l'UNIVPM-D3A ospitando nei propri campi prove sperimentali atte allo studio della tecnica produttiva per il miglioramento delle produzioni e della qualità del frutto.

Azienda Agricola Mazzanti. L'azienda ha sede nella frazione "Ponte Lucerta" nel comune di Trecastelli di Ripe, ha una superficie di circa 7.00 ha di cui 1.5 in collina di seminativo e la rimanente parte in pianura investita ad ortaggi. La superficie coperta a serre è circa 0.7 ha ed il resto pieno campo.

Le colture sono diverse: asparagi circa 0,3 ha fragole 0,15 ha melone 0,5 ha zucchine, pomodoro da mensa, peperone, melanzane, agretti, bietole, spinaci, aromatiche, rucola, sedano, cicoria, cavoli, verze, radicchi e insalate.

I prodotti vengono preparati alla vendita all'interno di un capannone di 200 mq e venduti presso il mercato all'ingrosso di Senigallia a negozianti specializzati in frutta e verdura.

Nei periodi di maggiore produzione, i prodotti vengono conferiti presso la Cooperativa "La Concoria" al mercato all'ingrosso della Baraccola in Ancona.

Azienda Agricola Eusebi di Eusebi Francesco. L'azienda si trova a Fano, lungo la Valle del Metauro, in provincia di Pesaro Urbino. Nasce nel 2007 e si estende per circa 26 ettari dei quali circa 15 ettari sono coltivati a frutteto e 11 a seminativo.

Nello specifico l'azienda mostra un'ampia diversificazione colturale: 0,3 ha di fragola e piccoli frutti, 2 ha di vigneto, 1,5 ha di uliveto, 3 ha di frutteto, 8ha di orticole e 11,2 ha di seminativo.

L'azienda si avvale di 15 operai e 2 familiari nel lavoro in campo e nel magazzino di confezionamento.

Il conferimento dei prodotti avviene sia con vendita diretta in 3 punti vendita che all'ingrosso a Rimini. La fragola è coltivata in suolo in coltura protetta.

Azienda Agricola FilinaraFarm di Barbara Camilli. È un'azienda agricola a conduzione familiare specializzata principalmente nella produzione di fragola e in maniera secondaria ortaggi.

La superficie totale è di 1,0 ha circa. La fragola viene prodotta in pieno campo, su una superficie di circa 1000 m², protetta con tunnel freddi. La fragola viene commercializzata per il 70% del totale attraverso la GDO, mentre il restante e gli ortaggi sono venduti direttamente in azienda.

L'azienda Vivaistica Innesti Leopardi S.r.l. da anni lavora nel campo vivaistico orticolo nazionale e internazionale essendo uno dei punti di riferimento nel settore per quanto riguarda la produzione di Solanacee (Pomodoro, Melanzana e Peperone) e Cucurbitacee (Anguria, Melone e Cetriolo) innestate per il mercato hobbistico e professionale. Con una produzione di circa 4 milioni di piante all'anno in una superficie di 8000 m² di serre è una realtà sempre attenta all'innovazione e sviluppo di nuove tecniche e filiere vivaistiche di altri prodotti tra i quali fragola e piccoli frutti così da utilizzare a pieno le strutture e la manodopera specializzata a disposizione.

L'ASSAM, Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche, è un ente strumentale della Regione Marche, istituito con legge regionale n. 9 del 14 gennaio 1997. La presenza di numerosi tecnici del settore agroalimentare tra i centocinque dipendenti garantisce l'operatività di uno staff tecnico qualificato in grado di gestire progetti, condurre studi e ricerche ed attuare politiche di comunicazione dell'innovazione e divulgazione in agricoltura. La sede principale è ad Osimo (AN) ma l'Agenzia ha sedi operative in tutte le province marchigiane, n°2 aziende sperimentali e n° 4 vivai forestali.

L'Agenzia costituisce lo strumento regionale di riferimento e di raccordo tra il sistema produttivo ed il mondo della ricerca. Fornisce servizi agli operatori del settore agroalimentare della regione Marche, in particolare nell'ambito dell'agrometeorologia e della difesa integrata, con un notiziario settimanale ed un sito web dedicato. All'interno della struttura opera il Servizio Fitosanitario Regionale, autorità competente nel settore della protezione delle piante della Regione Marche. Tra le sue funzioni

principali vi è la realizzazione di studi e ricerche in collaborazione con università, istituzioni di ricerca, tecnici operanti nel settore agroalimentare ed aziende agricole e di trasformazione del prodotto.

L'Università Politecnica delle Marche – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (UNIVPM-D3A), con sede ad Ancona, è un ateneo articolato sul territorio per permettere la diffusione dell'offerta formativa e l'attivazione di una stabile attività di ricerca. Ha sedi operative presso Ancona, Ascoli Piceno, Fermo, Macerata, Pesaro, San Benedetto del Tronto; conta un totale di 1043 dipendenti di cui 523 docenti e 520 tecnici e amministrativi. Sono attivi corsi di laurea triennale in Scienze e Tecnologie Agrarie, Scienze e Tecnologie Alimentari, Scienze Forestali ed Ambientali e Sistemi Agricoli Innovativi, nonché corsi di laurea magistrale in Scienze Agrarie e del Territorio, Scienze Forestali, dei Suoli e del Paesaggio, e Food and Beverage Innovation and Management. Presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (D3A) sono attivi un corso di dottorato di ricerca in Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali ed un master in Biosicurezza delle piante geneticamente modificate, oltre ad un corso di perfezionamento in Gestione della conversione alle produzioni agro-alimentari biologiche e biodinamiche. All'interno del settore di Arboricoltura generale e colture arboree del D3A sono attive diverse linee di ricerca in frutticoltura che riguardano le tecniche colturali, la valutazione dell'adattabilità delle varietà all'ambiente, la biochimica e la fisiologia, la valorizzazione della biodiversità e il miglioramento genetico. In particolare il gruppo di ricerca del D3A si occupa del miglioramento genetico delle piante da frutto, fragola, piccoli frutti e drupacee. Da queste attività sono state prodotte numerose pubblicazioni scientifiche, 5 privative vegetali (otto nuove varietà fragola e una di pesco) oltre a 2 brevetti industriali (metodo di trasformazione genica – prodotto ad uso biomedico). Sul territorio ha svolto diverse attività di ricerca, sperimentazione e divulgazione finalizzate alla messa punto di tecniche di propagazione, di coltivazione a basso impatto, di confronto varietale e di portinnesti per aumentare l'efficienza produttiva e migliorare la qualità sensoriale e nutrizionale dei frutti.

Impresa Verde Marche srl ha iniziato a presentare progetti di informazione a partire dal 2010 ma precedentemente alcune società in seguito confluite in essa avevano già avviato iniziative informative.

In effetti Impresa Verde Marche srl nel tempo ha acquisito per fusione per incorporazione/acquisizione di ramo di azienda le Imprese Verdi provinciali che avevano nel tempo presentato progetti di informazione.

In particolare, per Impresa Verde CD Ancona servizi srl l'esperienza informativa è stata la seguente. Impresa Verde CD Ancona servizi srl dal 2004 ha fornito strutture per la realizzazione di Progetti di informazione/consulenza in ambito alla l.r. 37/99 e a partire dal 2007 anche Proprio personale nella veste di consulente animatore in progetti presentati ai sensi Della l.r. 37/99 e di informazione ai sensi del pabs mis. 1.1.1.b. In particolare, nel 2009- 1 Semestre 2010 e` stata beneficiaria del progetto n. 2065 pabs e il n. 2066 psr mis. 111b. Inoltre, dal settembre 2010 –maggio 2012 Impresa Verde Marche srl ha realizzato 2 progetti misura 111b del PSR domande n. 4901 e 4902 relativi alla divulgazione di aspetti inerenti la condizionalità, la nuova PAC, il benessere animale, la sicurezza alimentare.

L'esperienza diretta maturata con l'attuazione di questi 4 Progetti ha permesso al proponente di essere più efficace nelle azioni da realizzare.

Ha inoltre presentato la domanda n. 8969 relativa al BANDO: 111 b PSR – Azioni informative negli ACCORDI AGROAMBIENTALI del 31/07/2012. Titolo del progetto: L'informazione alle aziende agricole e forestali inserite all'interno dell'area compresa nell'accordo agroambientale del Parco del Conero per la tutela della biodiversità e per la valorizzazione del medesimo territorio.

Inoltre, Impresa Verde Ascoli Piceno Srl dal settembre 2010 al maggio 2012 ha realizzato n. 4 progetti misura 111b del PSR domande n. 4933-4934-4935-4936 riguardanti il vivaismo, la Diversificazione delle fonti di reddito e Multifunzionalità, la tutela del territorio e gestione sostenibile delle risorse naturali nella Valdaso, La vendita diretta, i mercati agricoli e la V.D.O, le strategie per commercializzare prodotti di qualità certificata.

Ha partecipato inoltre al BANDO 2013 per la Misura 1.1.1. Sottomisura b) Attività informative nel settore agricolo e forestale – lettera c) – SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORO AGRICOLO con n. 16 progetti finanziati realizzati in tutto il territorio marchigiano oltre che al BANDO Misura 111 Sottomisura b) Attività informative nel settore agricolo e forestale – lettera c). Anno 2013 -

attribuzione della premialità con un ulteriore progetto. Nel 2015 ha avuto un progetto finanziato Misura 1.1.1 Sottomisura b) – lettera c) – EXPO 2015

Nei progetti le attività informative realizzate hanno riguardato tutte le tematiche di interesse per le imprese a partire dalle normative comunitarie, ad aspetti legati alla gestione aziendale, alla diversificazione, alla sicurezza nei luoghi di lavoro, al marketing, alle problematiche di filiera, agli aspetti ambientali. Sono stati utilizzate diverse modalità informative per veicolare le informazioni e in particolare sono stati realizzati incontri, seminari. Convegni, visite guidate, workshop, video e pubblicazioni. Sono stati contattate nelle iniziative realizzate migliaia di aziende e sono state utilizzato anche pagine di un sito per diffondere maggiormente le attività realizzate.

3. IL PROGETTO “PICCOLI FRUTTI MARCHE”

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La fragola è la principale specie di piccoli frutti coltivata in diversi areali della Regione Marche e in particolare nella valle dell’Aso e nella valle del Metauro.

Le tecniche di produzione tradizionali principalmente adottate dagli agricoltori (pieno campo e coltura protetta) determinano una concentrazione della produzione nel periodo primaverile (metà aprile – inizio giugno), di conseguenza l’offerta di prodotto a volte risulta eccessiva con conseguente abbassamento dei prezzi al produttore.

I piccoli frutti come Lampone e Mirtillo sono ancora poco diffusi nella Regione e limitati ad aree montane in quanto possono essere coltivati solo in alcuni ambienti vocati del nostro territorio (a causa del limite del pH subacido), ma risultano particolarmente interessanti per l’elevato valore di mercato e nutrizionale.

Il progetto propone, per la fragola di sviluppare l’intera filiera, dalla produzione vivaistica (ora inesistente) alla coltivazione in diversi ambienti e con differenti tecniche (in suolo e fuori suolo, in coltura protetta), capaci di garantire produzioni sostenibili e di qualità per un periodo esteso dell’anno, commercializzate direttamente dalle aziende produttrici e anche da aziende di distribuzione a valenza regionale.

Per i piccoli frutti il progetto si pone l’obiettivo di aumentare le superfici coltivate e ampliare il calendario di produzione. Attraverso l’introduzione di nuove tecniche produttive (fuori suolo in coltura protetta) si potranno coltivare specie poco adatte ai suoli del nostro territorio e si potrà ampliare il calendario produttivo (mediante tecniche di coltura fuori suolo e/o l’uso di piante programmate) permettendo al partenariato di aumentare il reddito, derivante dalla vendita diretta del prodotto fresco.

I partner del progetto saranno coinvolti nell’introduzione di tecniche di produzione innovative per l’areale di coltivazione e nel controllo della nutrizione e dell’irrigazione, identificando le cultivar più idonee per questi ambienti e per i nuovi sistemi di coltivazione che saranno adottati per ampliare il calendario di maturazione.

Al fine di ottenere questo risultato è fondamentale introdurre ed adattare alle condizioni delle diverse realtà della Regione Marche varietà più idonee (adattabilità, rifiorescenza, qualità), materiale appropriato

di propagazione (piante frigo, fresche cime radicate e programmate), diverse tecniche di coltivazione (pieno campo, coltura protetta, coltura protetta in raccolta e fuori suolo) più efficienti in termini di riduzione input e produzioni di qualità.

Con questo obiettivo, il progetto è stato strutturato pensando di valutare presso le aziende agricole nuove cultivar, specifiche per ogni specie presente nel progetto (cv fragola unifere e rifiorenti, mirtillo, lampone), e diversi sistemi di coltivazione innovativi al fine di identificare le combinazioni ottimali per i diversi areali della Regione Marche (nord – sud, zona costiera e collinare) così da garantire una produzione continua di elevata qualità.

Lo sviluppo di tali sistemi di produzione meglio organizzati e programmati favorisce una maggiore standardizzazione della qualità, una costanza nell'offerta ed una più facile valorizzazione del prodotto tramite la costituzione di marchi di promozione.

Il D3A-UNIVPM da tempo ha sviluppato e sperimentato nuovo materiale genetico e tecniche agronomiche per la coltivazione di fragola e piccoli frutti, ed ha approfondito lo studio delle caratteristiche qualitative, nutrizionali e nutraceutiche dei piccoli frutti. Queste conoscenze saranno messe a disposizione per la definizione del piano delle attività e il controllo della sostenibilità e della qualità delle produzioni.

3.1 ATTIVITÀ SVOLTE

3.1.1 Sviluppo di una filiera vivaistica di qualità per la produzione di piante di fragola

Oggi i produttori hanno compreso come la buona riuscita di un fragoletto dipenda sempre di più dalla qualità del materiale vivaistico utilizzato e, in particolare, dalla sua sanità.

Il materiale di propagazione della fragola deriva dalla capacità stolonifera di piante madre coltivate in pieno campo o fuori suolo. Queste possono derivare da materiale vegetale da micropropagazione in vitro o da materiale cresciuto in pieno campo e risanato in vivaio. Diverse sono le classificazioni commerciali delle piante di fragola. Qui osserviamo la differenziazione tra quelle che chiedono un periodo di conservazione frigorifera (piante frigoconservate di tipo A, tipo A+, Waiting Bed o WB e Tray plant o TP) e le piante fresche (vegetanti o a radice nuda e le cime radicate).

La produzione vivaistica intensiva in pieno campo può essere soggetta a problematiche fitosanitarie in quanto non essendo più permessa la sterilizzazione dei suoli con bromuro di etile, si alza il rischio di contrarre infezioni da patogeni terricoli.

Per ovviare a questa problematica, negli anni, è stato introdotto e rinnovato il sistema di micropropagazione in vitro delle piante di fragola. Questa tecnica, secondo l'attuale normativa che identifica potenziali rischi di variabilità genetica, non può essere utilizzata per la produzione di piante vendute direttamente al coltivatore. Si possono però ottenere piante madri, da coltivare in pieno campo o fuori suolo, per la produzione di diverse tipologie commerciali di piante (frigoconservate, a radice nuda, su contenitore alveolato TP o cime fresche radicate). Il vantaggio della micropropagazione è la rapida produzione di un gran numero di piante madri ad elevata sicurezza fitosanitaria. L'elevato costo di produzione, legato all'utilizzo di laboratori altamente specializzati, viene ripagato dalla qualità fitosanitaria del materiale propagato. Pertanto uno standard qualitativo elevato riduce il rischio di mancato attecchimento post trapianto e l'utilizzo di prodotti fitosanitari ed il costo del loro acquisto. (Capocasa et al., 2021).

Le piante ottenute in contenitore alveolare hanno il vantaggio di garantire un miglior attecchimento dopo il trapianto, assicurando una migliore adattabilità e resa delle piante. Rendono possibile anche la programmazione delle diverse epoche di trapianto e la meccanizzazione dell'operazione stessa. Sia le TP che le cime fresche radicate possono essere destinate alla coltivazione in pieno campo che fuori suolo.

Presso l'azienda Innesti Leopardi è stata avviata ad inizio aprile una prova di produzione di piante di fragola. Sono state utilizzate selezioni e varietà di fragola, provenienti dal programma di Breeding dell'UNIVPM-D3A, sono state micropropagate presso i laboratori dell'Univpm-D3A ed ambientate presso le strutture dell'azienda Leopardi. L'azienda Leopardi ha messo a disposizione all'interno

delle serre dei piccoli tunnel dove l'umidità è del 99% circa e la temperatura è compresa fra i 22-25°C, si hanno così le condizioni ottimali per lo sviluppo dell'apparato radicale e per evitare che le piante subiscano uno shock nel passare dal vitro all'esterno. Il sistema di riscaldamento delle serre-tunnel è dato da acqua con una temperatura di circa 25°C. Dopo circa 20 giorni le piante madri erano completamente ambientate. Le piante madri micropropagate e ambientate sono state poste in sacchi di torba e cocco a metà aprile ed è stata avviata una prova con diverse densità di piantagione.



Figura 1. Impianto di produzione di stoloni in coltura fuori suolo presso l'Azienda Innesti Leopardi.

Sono state infatti considerate 3 densità: 4 piante per metro; 8 piante per metro e 12 piante per metro.

DENSITA' DI COLTIVAZIONE (Pianta m ⁻¹)	N° CATENE STOLONIFERE PER PIANTA	LUNGHEZZA MEDIA DELLE CATENE STOLONIFERE (cm)	N° MEDIO DI STOLONI PER CATENA	N° STOLONI PER PIANTA	N° STOLONI A METRO
4	16,0±2,7	61,6±9,4	3,8±0,4	60,8±13,4	243±53,4
8	12,3±2,1	40,3±3,9	2,7±0,3	32,8±4,9	262±39,5
12	7,71±1,6	29,9±1,7	2,2±0,1	17,2±3,4	206±41

Tabella.1 – Raccolta dati produttivi dopo 60 giorni dal trapianto. Dati medi ± deviazione standard

La densità di piantagione con migliori performance produttive è stata individuata nella tesi in 8 piante m⁻¹ (sacco).

Le differenze di produzione di stoloni variano anche in base al genotipo, come si può notare in tabella 2 le performance produttive sono elevate in AN12,13,58, Francesca, Laretta e Silvia mentre Dina presenta una produzione di stoloni inferiore dopo 60 giorni dalla piantagione.

<i>Cultivars</i>	<i>NS cat¹_T_20</i>	<i>NS cat¹_T_40</i>	<i>NS cat¹_T_60</i>
AN 12,13,58	1,35±0,22 a	3,21±0,41 a	4,03±1,69 a
DINA	0,91±0,39 c	1,70±0,70 b	3,50±1,55 b
FRANCESCA	0,69±0,48 d	1,29±0,30 c	3,81±1,33 a
LAURETTA	1,02±0,08 bc	1,43±0,25 bc	3,81±1,94 a
SILVIA	1,19±0,21 ab	1,60±0,19 bc	4,06±2,35 a

Tabella 2. Valori medi riferiti al numero di stoloni per ogni catena stolonifera di ogni pianta madre da micropropagazione analizzata delle cv. Dina, Francesca, Laretta e Silvia e della selezione AN 12,13,58 dopo 20, 40 e 60 giorni dal trapianto \pm deviazione standard. Valori medi indicati con lettere diverse si differiscono statisticamente per $p < 0,05$. Test LSD.

Gli stoloni successivamente sono stati utilizzati per l'ottenimento di cime radicate (Figura 2), Tray plant e Mini Tray plant (Figura 3).

Il taglio delle catene è stato effettuato quando gli stoloni presentavano i primi abbozzi radicali (metà di giugno). Questi non dovevano superare il mezzo millimetro di lunghezza e dovevano aver sviluppato, almeno le prime due foglie con una superficie fogliare di circa 2x4 mm. Una prima suddivisione del materiale è stata fatta in funzione della loro dimensione. Sono state selezionate le cime che presentavano caratteristiche morfologiche simili per dare omogeneità al contenitore nelle fasi successive di accrescimento. Per l'ottenimento delle cime radicate sono stati utilizzati contenitori da 66 fori (60 cm³) e contenitori per Tray plant da 9 fori (250 cm³). Il substrato utilizzato era la miscela estiva messa a disposizione del vivaio: ogni 280 L della torba bionda (Kekkila) vengono miscelati altri 120L di vermiculite media (Agrical) e 18L di acqua. Dopo esser state trapiantate, le cime hanno bisogno di essere protette dal vento e le foglie devono rimanere in mist sino a che la pianta non abbia formato un nuovo apparato radicale. Per questa cura colturale, l'azienda Innesti Leopardi ha messo a disposizione un sistema di microirrigatori a pioggia. La loro attivazione era temporizzata e regolata da un'elettrovalvola. Era necessaria un'umidità relativa elevata per accelerare il processo di radicazione ed il mantenimento del turgore dell'apparato epigeo fotosintetizzante. Approssimativamente, servono 1,5 – 2 cm di radice per ancorare la pianta al substrato (in circa 48 ore le radici dovrebbero aver raggiunto i 3 – 4 cm di lunghezza garantendo una migliore penetrazione nel mezzo di crescita).

Per le cime radicate il tempo medio di permanenza in serra è di 20-25 gg, mentre le Tray plant vengono avviate alla frigoconservazione in pieno inverno.

Conclusioni

I risultati della sperimentazione hanno permesso di identificare la diversa efficienza produttiva dei genotipi di fragola oggetto di studio e la migliore densità delle piante nel nuovo sistema di produzione in fuori suolo, indicazione utile per programmare cicli di produzione a seconda degli obiettivi produttivi e della tipologia di coltivazione delle piante madri disponibili.

Questo nuovo sistema di produzione si è rivelato molto efficiente rispetto a quello tradizionale (in suolo) e con l'ottenimento di piante con un livello qualitativo e fitosanitario elevato.

Il sistema proposto offre la possibilità di ridurre i costi di certificazione ma continuando a garantire un'elevata qualità genetica e sanitaria delle piante prodotte in vivaio.



Figura 2. Produzione di piante cime radicate presso l'Azienda Innesti Leopardi



Figura 3. Produzione di Tray plant da stoloni presso l'Azienda Innesti Leopardi

3.1.2 Applicazione di tecniche di coltivazione innovative per estendere il calendario di produzione della fragola.

La coltivazione della fragola, pur non risultando di primaria importanza nell'area del centro Italia, è stata sempre presente in questa zona. Risulta la principale specie coltivata di piccoli frutti, in particolare nella Regione Marche, con produzioni molto limitate ma di elevato valore qualitativo e commerciale. Dopo un primo decremento delle superfici coltivate rispetto al passato (anni '80) dovuto ad un'organizzazione produttiva e commerciale non sufficientemente competitiva, la fragolicoltura nella Regione Marche si è sviluppata prevalentemente nella zona costiera e pedemontana delle province di Ascoli Piceno, Ancona e Pesaro Urbino.

Le principali aziende produttrici della zona presentano una gestione diretta-coltivatrice con manodopera aziendale e in alcuni casi avventizia. Le tecniche di produzione tradizionali principalmente adottate dagli agricoltori sono la coltivazione di pieno campo, protetta e protezione della coltura solo nel periodo della raccolta. Sporadiche sono le coltivazioni programmate come il fuori suolo e la coltura autunnale.

In media le superfici investite a fragola per azienda sono inferiori a mezzo ettaro e la tecnica colturale tipica della regione prevede l'utilizzo di cultivar unifere e tipologia di piante frigo-conservate (cat.A e A+). La produzione è concentrata in un periodo che copre quasi due mesi: inizia da metà aprile con varietà a maturazione precoce in coltura protetta, prosegue con la coltura in pieno campo (prima settimana di maggio) e si conclude nella prima decade di giugno con varietà a maturazione tardiva in pieno campo. Di conseguenza l'offerta del prodotto risulta a volte eccessiva con un conseguente abbassamento dei prezzi al produttore.

Dal momento che la fragola è un alimento richiesto dal consumatore 365 giorni l'anno, si può pensare di ampliarne la produzione attraverso una coltivazione con raccolta nel periodo autunnale-primaverile con sistema fuori suolo, utilizzando piante programmate (A++ e Tray plant) e attraverso una coltivazione con varietà riflorenti con ciclo di produzione estivo-autunnale. Le produzioni autunnale ed estive sono quelle economicamente più interessanti in quanto l'offerta sul mercato è ridotta e i prezzi sono tendenzialmente elevati.

La coltivazione fuori suolo, un'alternativa a quella in terreno, ha suscitato grande interesse presso i fragolicoltori di grandi coltivazioni intensive in serra e in tunnel. Le fragole fuori stagione commercializzate su appositi canali di vendita spuntano prezzi migliori.

Lo sviluppo di tali sistemi di produzione meglio organizzati e programmati, potrà fornire una maggiore standardizzazione della qualità, una costanza nell'offerta ed una più facile valorizzazione del prodotto.

3.1.3 Produzione di fragole in coltura fuori suolo in ciclo autunnale-primaverile

L'impianto di fragola in coltura fuori suolo è stato realizzato dall'azienda agricola FilinaraFarm di Monterubbiano (provincia di Fermo). L'impianto realizzato dall'azienda nel 2018 è quello tipico di alcune zone del Trentino, dove le strutture per la copertura sono molto semplici e relativamente poco costose rispetto a strutture come serre fisse (Figura 4).



Figura 4. Impianto fuori suolo con copertura a singola fila con tunnelini presso l'azienda FilinaraFarm.

L'impianto fuori suolo è costituito da pali piantati a terra che sorreggono una canalina (figura 4) dove sono posizionati dei sacchi (Grotec 2-1) con substrato di torba e cocco; la canalina è posta a 1.5 metri da terra. A questa struttura è collegata anche la copertura con appositi ganci e sostegni. Il sistema utilizzato è a ciclo aperto che non recupera quindi la soluzione nutritiva derivante dal drenaggio. Per non superare il limite dei 28-30 °C sono stati utilizzati tunnel relativamente corti (40m) e alti aumentando così il volume di aria per metro quadro di superficie. Un ulteriore miglioramento del microclima all'interno del tunnel è ottenuto sfruttando il fenomeno dell'evapotraspirazione (ET): lasciando inerbire il terreno all'interno del tunnel.

L'impianto è stato realizzato inizialmente con il livellamento del terreno all'interno dell'apprestamento protettivo, successivamente è stato realizzato l'impianto di sostegno e l'impianto di irrigazione e gestione della nutrizione. Per questo impianto sono stati utilizzati dei sacchi Grotec (figura 13) contenenti una miscela di cocco e torba (Grotec). Questa miscela, grazie alla presenza di fibre di cocco, assicura un buon volume d'aria che permette un facile sgrondo della soluzione nutritiva garantendo comunque una adeguata ritenzione idrica. Le materie prime impiegate assicurano una elevata stabilità strutturale molto importante per permettere più cicli colturali sul medesimo sacco. Il

materiale plastico impiegato per il confezionamento possiede specifiche protezioni dall'azione dei raggi solari tali da renderlo adeguato per coltivazioni prolungate nel tempo. Il substrato possiede un pH neutro adeguato per la coltivazione di specie non acidofile; ed è particolarmente indicato per la coltivazione della fragola.

I sacchi utilizzati dall'azienda hanno un volume di 15 l (500x230x90 mm), sono stati forati in modo da ospitare 6 piantine ognuno su due file parallele in modo alternato. La fertirrigazione è garantita da altri due fori in posizione centrale, che ospitano gli irrigatori. In ogni sacco da 0,5 metri ci sono quindi 6 piante, per un totale di 12 piante ogni metro.

Il sistema di irrigazione/fertirrigazione è costituito da 3 contenitori per soluzioni madre, tre dosatori volumetrici (Dosatron) per l'iniezione della soluzione, una bilancia per il controllo dell'irrigazione associata ad una centralina che gestisce la fertirrigazione (ditta Spagnol).

La superficie dell'impianto è di 500 m², esso è formato da 10 file distanti 1,3 metri l'una dall'altra e lunghe circa 40 metri. La densità di impianto risulta quindi di 9000 piante su 1000 m².

La piantagione è stata effettuata il 20-25 agosto con piante ingrossate Tray plant (TP), Minitray plant (MT) e piante frigo categoria A+.

La raccolta autunnale è iniziata a fine settembre ed è terminata intorno alla terza settimana di novembre (Tabella 2).

VARIETA'	INIZIO RACCOLTA	FINE RACCOLTA
Romina (A+)	28 /09	12 /11
Aurea (A+)	28/09	25 /11
Sandra (T)	28/09	25 /11
Asia (MT)	3/10	25 /11
Asia (A+)	3/10	25 /11
Asia (T)	6/10	25 /11
Arianna (T)	3/10	25 /11
Tea (A+)	3/10	25 /11
AN15,07,55 (MT)	3/10	25 /11
Francesca (MT)	3/10	25 /11
Federica (T)	6/10	25 /11
AN13,13,55 (MT)	6/10	25 /11
Lauretta (MT)	9/10	25 /11

Tabella 2. Data di inizio e fine raccolta delle cultivar e selezioni di fragola nel periodo autunnale

VARIETÀ	INIZIO RACCOLTA	FINE RACCOLTA
Romina (A+)	29/04	7/06
Sandra (T)	29/04	7/06
Arianna (T)	3/05	10/06
AN15,07,55 (MT)	3/05	10/06
Francesca (MT)	6/05	10/06
Lauretta (MT)	6/05	10/06
Aurea (A+)	10/05	10/06
AN13,13,55 (MT)	13/05	10/06
Asia (MT)	17/05	10/06
Asia (A+)	17/05	10/06
Tea (A+)	20/05	14/06
Asia (T)	24/05	14/06
Federica (T)	24/05	10/06

Tabella 3. Data di inizio e fine raccolta delle cultivar e selezioni di fragola nel periodo primaverile

Mentre la produzione primaverile è iniziata a fine aprile con le varietà più precoci ed è terminata il 10 giugno con le varietà più tardive (Tabella 3).

Il peso medio del frutto varia in base all'epoca di raccolta (periodo autunnale e primaverile) e in base alla cultivar (Grafico 1).

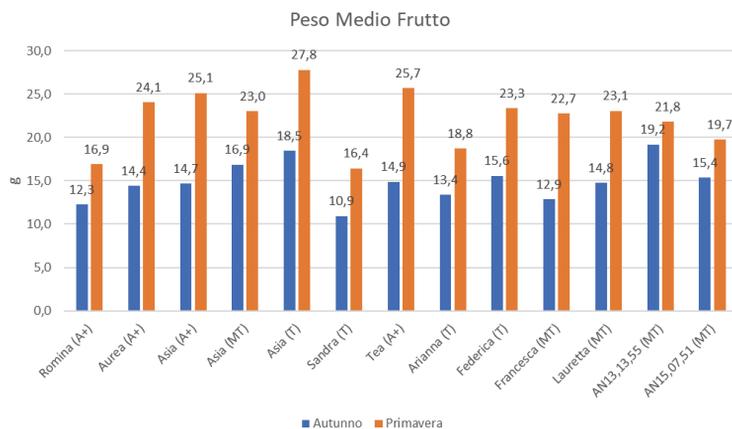


Grafico 1. Peso medio del frutto (g) delle cultivar e selezioni di fragola rilevato nel periodo autunnale e primaverile.

Nella produzione autunnale la cultivar che produce frutti con elevato peso medio è la selezione AN16.16.55 con tipologia di piante Mini Tray (19.2 g) seguita dalla cultivar Asia con tipologia di piante Tray (18,5 g) mentre in primavera Asia (T) è la cultivar che produce frutti di elevata pezzatura (27,8 g) seguita da Asia con piante frigo conservate di categoria A+ (25,1) e dalla cultivar Aurea sempre con piante frigo conservate A+ (24,1).

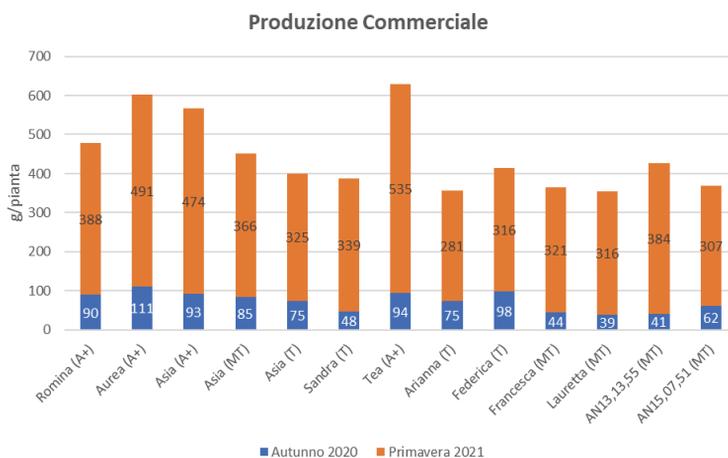


Grafico 2. Produzione commerciale delle cultivar e selezioni di fragola (g/pianta) nel periodo autunnale e primaverile.

Nel periodo precoce di produzione si distingue la cultivar Aurea per una produzione autunnale più elevata (111 g) seguita da Asia (A+) con 93 g/pianta. Nel periodo intermedio si distinguono le cultivar Tea (A+) e Federica (T) rispettivamente con produzioni autunnali di 94 g/pianta e 98 g/pianta. Nel periodo primaverile Aurea (A+) e Asia (A+) confermano un'elevata produzione rispettivamente di 491 g/pianta e 474 g/pianta mentre nel periodo intermedio si conferma solamente Tea (A+) con la maggiore produzione primaverile pari a 535 g/pianta (Grafico 2).

VARIETA'	Autunno	Primavera
ROMINA (A+)	8,0	6,7
AUREA (A+)	8,3	5,8
ASIA (A+)	8,6	6,1
ASIA (MT)	9,5	6,6
ASIA (T)	9,6	6,7
SANDRA (T)	8,0	6,9
TEA (A+)	8,6	6,3
ARIANNA (T)	8,4	7,1
FEDERICA (T)	7,6	6,9
FRANCESCA (MT)	8,7	7,3
LAURETTA (MT)	9,1	6,8
AN13,13,55 (MT)	9,3	6,7
AN15,07,51 (MT)	8,3	6,8
Media	8,6	6,7

Tabella 4. Contenuto in solidi solubili ($^{\circ}$ Brix) delle cultivar e selezioni di fragola rilevati nel periodo autunnale e primaverile.

I frutti delle cultivar e selezioni di fragola nel periodo autunnale presentano in media un contenuto in solidi solubili (8,6 $^{\circ}$ Brix) superiore in media di 2 $^{\circ}$ Brix rispetto ai frutti raccolti nel periodo primaverile (6,7 $^{\circ}$ Brix) dovuto al fatto che le produzioni per pianta in autunno sono abbastanza limitate rispetto a quelle del periodo primaverile.

Nel periodo autunnale i frutti con maggior contenuti in solidi solubili si evidenziano nella cultivar Asia sia con piante Tray (9,6 $^{\circ}$ Brix) che Minitray (9,5 $^{\circ}$ Brix), la selezione AN13,13,55 MT (9,3 $^{\circ}$ Brix) e la cultivar Laretta MT (9,1 $^{\circ}$ Brix). Valori inferiori in solidi solubili nel periodo autunnale si registrano nei frutti della cultivar Federica T (7,6 $^{\circ}$ Brix) (Tabella 4).

Conclusioni

In generale, la produzione autunnale è stata caratterizzata da un calo del peso medio frutto che ha influenzato la resa che è risultata essere non superiore ai 100 g/pianta per tutti i genotipi studiati. I frutti comunque prodotti sono risultati di maggiore qualità con un contenuto di zuccheri medio di 8,6 à Brix.

In primavera, la cultivar Tea (A+) si è mostrata essere la più produttiva (535 g/pianta) con un peso medio frutto di 25 g. Le cultivar Aurea e Asia (A+) hanno ottenuto produzioni simili (circa 500 g).

In primavera Asia con piante frigo A+ ha prodotto frutti con peso medio frutto simile alle Tray e Mini Tray ma con produzione commerciale più elevata. Questo dimostra come la qualità vivaistica delle piante sia fondamentale per una buona riuscita della coltivazione.

Nei mesi primaverili si è registrata sia una maggiore produzione commerciale che un peso medio frutto tra i genotipi studiati ma la coltivazione fuori suolo in coltura protetta ha permesso di programmare le produzioni di fragola in periodi fuori stagione e di soddisfare le esigenze di mercato con prezzi di vendita interessanti

3.1.4 Produzione di fragole rifiorenti in coltura fuori suolo in ciclo estivo-autunnale

Presso le aziende Stoppo Fabrizio di Montalto delle Marche (AP) e Az. Mazzanti Giacomo e Gilberto di Trecastelli di Ripe (AN) è stata avviata nel 2019 una prova di fragola rifiorente in coltura fuori suolo con ciclo di produzione estivo-autunnale. La scelta delle aziende sul sistema fuori suolo è stata univoca, infatti, l'impianto è costituito da pali piantati a terra che sorreggono una canalina dove sono posizionati dei sacchi (Grotec) con substrato di torba e cocco (8 piante per sacco); la canalina è posta a 1,5 metri da terra. La copertura della prova realizzata dall'azienda Stoppo è a capannina (Figura 5), la copertura effettuata dall'azienda Mazzanti è una serra (Figura 6). Entrambe le strutture sono protette superiormente per la pioggia e lateralmente con reti anti Drosophila.



Figura 5. Impianto fuori suolo con copertura a capannina realizzato presso l'Az. Stoppo Fabrizio



Figura 6. Impianto fuori suolo protetto con serra realizzato presso l'Az. Mazzanti Giacomo e Gilberto

La piantagione delle cultivar è stata effettuata con piante A+, Tray e Minitray ad Aprile, la raccolta in genere inizia a metà giugno e prosegue per tutta l'estate e termina in genere a fine novembre e in base alle temperature può anche proseguire fino a dicembre.

Le cultivar utilizzate per la prova sono riflorenti (neutrodiurne), Murano e Vivara con tipologia di piante Tray (T) e le selezioni AN12,13,58 e AN15,19,55 con tipologia di piante Tray (T) e Minitray (MT).

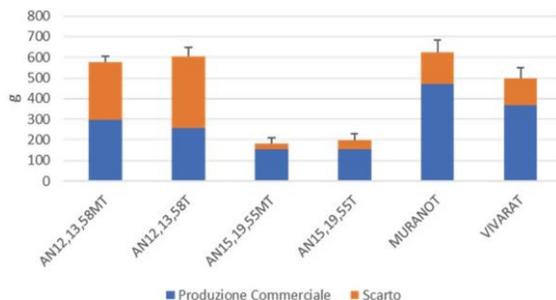


Grafico 3. Produzione commerciale e scarto (sottomisura, deforme e marcio) delle cultivar e selezioni di fragola riflorente (g pianta⁻¹)

La varietà che si distinguono per la produzione commerciale più elevata sono Murano e Vivara con tipologia di piante Tray, mentre la selezione AN12,13,58 con piante Tray e Minitray presenta un'elevata produzione totale ma con produzione elevata di scarto sottomisura, la selezione AN15,19,55 presenta una produzione di frutti scarsa (inferiore a 200 g pianta⁻¹).

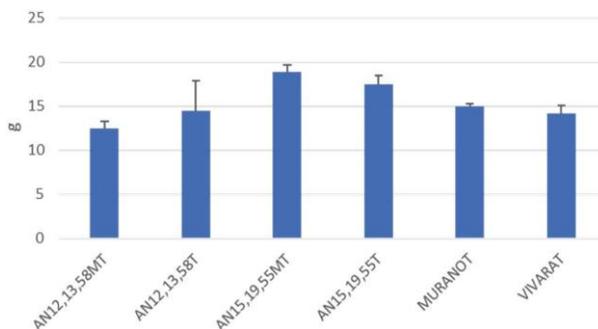


Grafico 4. Peso medio del frutto (g) delle cultivar e selezioni riflorenti

I frutti della selezione AN15,19,55 con piante Minitray presentano una pezzatura prossima ai 20 g, mentre le cultivar Murano, Vivara e selezione AN12,13,58 con piante Tray producono frutti con pezzatura che si attesta sui 15 g (Grafico 4)

I parametri qualitativi sono stati studiati in una prova effettuata su Murano e Vivara con piante frigo A+ e piante Minitray analizzando periodicamente a partire da fine settembre la consistenza del frutto, il contenuto in solidi solubili e l'acidità titolabile.

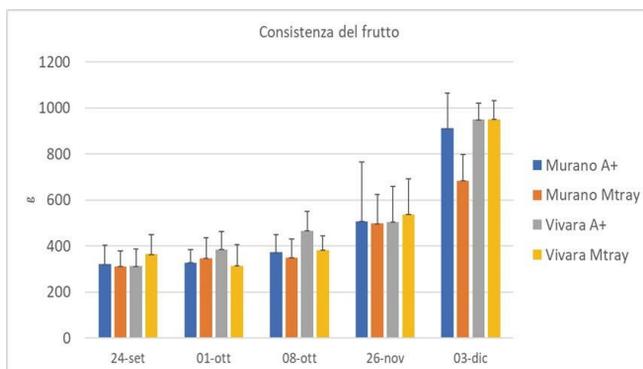


Grafico 5. Andamento della consistenza del frutto durante il periodo di raccolta

Come mostrato nel grafico 5, i valori di consistenza non si differenziano sensibilmente tra le varietà e le diverse tipologie di piante utilizzate ma aumentano gradualmente durante il periodo di raccolta e si raggiungono valori massimi nell'ultima data di raccolta in tutte e due le cultivar con le diverse tipologie di piante, probabilmente come conseguenza della riduzione delle temperature.

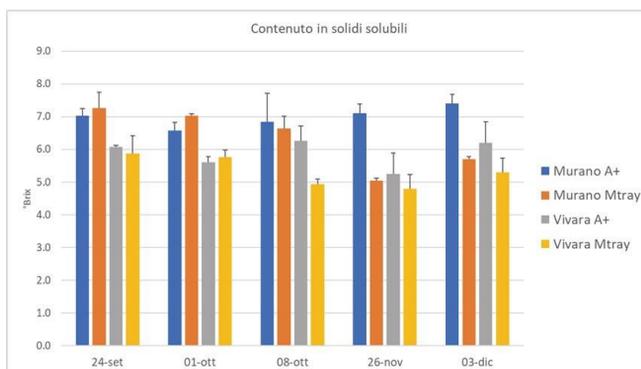


Grafico 6. Andamento del contenuto di solidi solubili (°Brix) durante il periodo di raccolta

Come si nota dal**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** grafico 6 per la cultivar Murano, la tipologia di pianta A+ ha raggiunto un maggior contenuto di solidi solubili il 3 dicembre con 7,4 °Brix.

Anche per la cultivar Vivara, la tipologia di pianta A+ ha raggiunto un maggior contenuto di solidi solubili (SS) l'8 ottobre con 6,3 °Brix.

Dall'andamento si evidenzia che Murano A+ mantiene un trend di valori di °Brix leggermente crescente tra ottobre e dicembre, mentre le varietà utilizzate con piante Ministry riportano valori che tendenzialmente diminuiscono con il proseguire della raccolta.

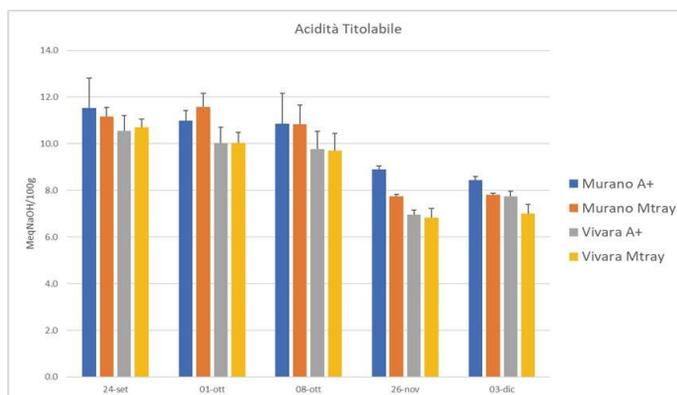


Grafico 7. Andamento dell'acidità titolabile (meqNaOH/100g) durante il periodo di raccolta

Dal grafico 7 si deduce che per la cultivar Murano, la tipologia di pianta Mini tray ha prodotto frutti con un valore di acidità titolabile più elevato il 1° ottobre con 11,6 meq/100g.

Per la cultivar Vivara, la tipologia di pianta Mini tray ha prodotto frutti con un valore di acidità titolabile più elevato il 24 settembre con 10,7 meq/100g.

Dall'andamento si evidenzia che nelle ultime date di raccolta, il contenuto di acidità titolabile nei frutti diminuisce drasticamente in entrambe le cultivar e tipologia di pianta.

Conclusioni

Dai risultati ottenuti, possiamo affermare che Murano ha fornito migliori risultati dal punto di vista di produzione totale seguita dalla selezione AN12,13,58. Quest'ultima presenta una produzione di frutti sottomisura eccessiva. Anche l'utilizzo nelle selezioni di diverse tipologie di piante non ha portato ad una evidente differenza produttiva e qualitativa.

Facendo, infine, ai risultati della prova qualitativa a diverse epoche di raccolta, possiamo sintetizzare affermando che i parametri qualitativi sono quelli che hanno subito evidenti variazioni soprattutto per quanto riguarda gli zuccheri e l'acidità: infatti i frutti in analisi presentano complessivamente una diminuzione graduale sia del contenuto di zuccheri che di acidità titolabile; questo ha effetto sul sapore, in quanto un equilibrato rapporto tra zuccheri e acidità rende il gusto gradevole e più apprezzabile.

Inoltre, è evidente l'aumento graduale della consistenza dei frutti durante il periodo di raccolta, parametro positivo per la commercializzazione e conservazione delle fragole.

3.1.5 Risposta vegetativa, produttiva, qualitativa e nutrizionale di piante di fragola e mirtillo in coltura fuori suolo, sottoposte a diversi apporti nutrizionali

L'obiettivo dello studio è stato quello di valutare l'impatto di differenti protocolli di fertirrigazione nella coltivazione fuori suolo di fragole Cv "Aurea" presso l'azienda Concetti Bruno e Sergio e di Mirtillo gigante americano Cv "Duke" presso l'azienda ASO48. Sono state valutate le risposte vegetative delle piante, la loro produttività ed inoltre sono state effettuate sul raccolto analisi merceologiche (colore, consistenza), organolettiche (acidità, grado zuccherino) e nutrizionali (quantificazione del contenuto di polifenoli totali ed antociani, analisi della capacità antiossidante).

Fragola

Le fragole della varietà "Aurea" sono state coltivate in sistema fuori suolo in serra presso l'azienda agricola Concetti Bruno e Sergio sita a Montefiore dell'Aso (AP). Piante frigo-conservate di categoria A⁺ sono state coltivate su sacchi di substrato professionale Grotec 21 (Agrochimica) della lunghezza di un metro ad una densità di 10 per singolo sacco. I sacchi sono state appoggiati su canaline rialzate da terra realizzando un sistema di coltivazione "Tabletop" (Figura 7).



Figura 7. Sistema di produzione di fragola fuori suolo presso l'Az. Concetti Bruno e Sergio.

È stato usato un sistema di fertirrigazione a ciclo aperto con erogazione della soluzione nutritiva alle piante per mezzo di gocciolatoi e senza il recupero della quota drenata dai moduli di coltivazione. Frequenza e volumi irrigui, estremamente variabili in base alle fasi fenologiche della coltura e delle temperature, sono stati gestiti dall'agricoltore sulle basi delle informazioni fornite dalle misure della conducibilità elettrica (EC) e della quantità del drenato.

Preliminarmente alla formulazione della soluzione nutritiva concentrata è stato eseguito un campionamento dell'acqua irrigua da cui sono stati ottenuti i dati analitici in particolare la conducibilità elettrica pari a 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La sperimentazione è consistita nel valutare gli effetti sulle piante di tre soluzioni di fertirrigazione a differente concentrazione di nutrienti. Partendo dalla medesima soluzione madre concentrata ed operando diverse diluizioni tramite un banco di fertirrigazione (Netafim, Rapallo) sono state realizzate le tre differenti soluzioni nutritive: T400, T800, T1200 vale a dire con conducibilità elettrica finale di 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 1800 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

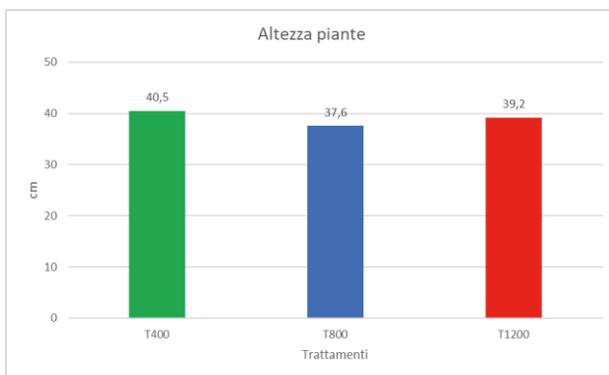


Grafico 8. Altezza delle piante (cm) della cv "Aurea" rilevata in piena fioritura nei diversi trattamenti di fertirrigazione (T400, T800 e T1200)

Come mostrato in grafico 8 non si evidenziano differenze significative nello sviluppo delle piante sottoposte ai diversi trattamenti di fertirrigazione.

Per quanto riguarda il peso medio frutto si evidenziano differenze tra i diversi trattamenti, il peso medio frutto sembra aumentare all'aumento dell'EC della soluzione circolante (Grafico 9)

La produzione totale dei frutti non presenta differenze nei diversi trattamenti applicati (Grafico 10).

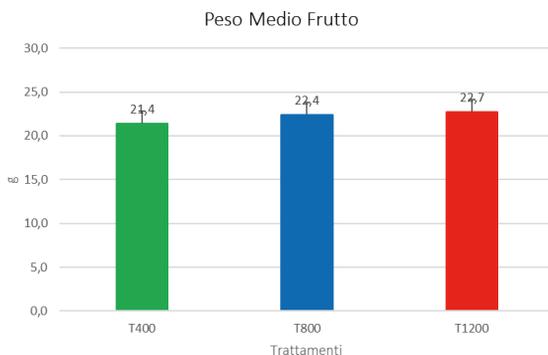


Grafico 9. Peso medio dei frutti (g) della cv “Aurea” raccolti nei diversi trattamenti di fertirrigazione (T400, T800 e T1200)

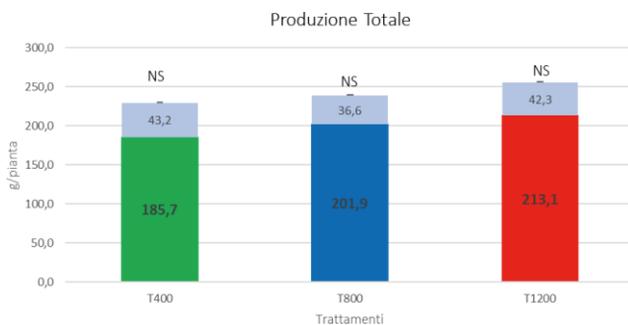


Grafico 10. Produzione totale (g) della cv “Aurea” rilevata nei diversi trattamenti di fertirrigazione (T400, T800 e T1200)

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative, appare evidente che le fragole Cv “Aurea”, le cui caratteristiche organolettiche non sono certamente eccelse, non presentano cambiamenti nel loro contenuto in zuccheri ($^{\circ}$ Brix) ed acidi (mEq NaOH / 100g). Risulta invece statisticamente significativo l’incremento della consistenza nei frutti di piante fertirrigate con la soluzione nutritiva T800 (Tabella 5).

Soluzione nutritiva	Solidi solubili (°Brix)	Acidità titolabile (mEq NaOH/100g)	Consistenza (g/cm²)	Brillantezza (L*)
T400	8,37±0,2 ns	11,6±0,3 ns	533± 9,0 b	41,15±0,2 ns
T800	7,97±0,2 ns	11,49±0,3 ns	580,9 ±9,0 a	41,63±0,2 ns
T1200	8,58±0,1 ns	11,49±0,2 ns	513,7 ±7,5 b	42,01±0,2 ns

Tabella 5. Parametri qualitativi medi (media ± errore standard; valori indicati con lettere diverse nella stessa colonna differiscono tra di loro in maniera significativa: $p \leq 0.05$ test LSD)

Per quanto riguarda la composizione nutrizionale, non si registrano cambiamenti significativi del contenuto in polifenoli totali ed antociani mentre vi è una attività antiossidante significativamente più elevata nelle fragole delle parcelle T800 e T1200 rispetto a quelle T400 (Tabella 6).

Soluzione nutritiva	Polifenoli totali (mg A. Gallico/Kg frutta)	Antociani (mg Pel-3-glu /Kg frutta)	Attività antiossidante (mg Trolox eq. / Kg frutta)
T400	1647,8±35,6 ns	170,9±11,1 ns	2927,± 74,2 b
T800	1694,1±30,4 ns	180,2±11,7 ns	3310,56 ±58,7 a
T1200	1712,62±33,8 ns	181,42±9,1 ns	3242,89 ±80,0 a

Tabella 6. Parametri nutrizionali medi (media ± errore standard; valori indicati con lettere diverse nella stessa colonna differiscono tra di loro in maniera significativa: $p \leq 0.05$ test LSD)

Conclusioni

Dai risultati forniti da questo studio si può affermare che la coltura fuori suolo della Cv “Aurea” può essere condotta con successo usando anche concentrazioni non elevate di macro e microelementi con risparmio in termini economici ma soprattutto con un minore impatto ambientale.

L'utilizzo di soluzioni più concentrate può aumentare in particolar modo l'attività antiossidante del frutto, caratteristica molto importante per il consumatore ai fini salutistici.

Mirtillo

Le piante di mirtillo gigante americano della varietà “Duke” sono state coltivate in sistema fuori suolo (contenitore) presso l’Azienda ASO 48 sita a Lapedona (FM), ad un’altitudine di 68 m s.l.m. e a circa 5 km dal mare Adriatico



Figura 8. Impianto di mirtillo cv “Duke” oggetto della sperimentazione presso l’azienda ASO48.

Nell’impianto oggetto di studio il mirtillo viene coltivato fuori suolo in vasi di diametro Ø 50 (volume: 50 l) su un substrato costituito dal 60% di torba bionda (Ø 40-60) che è l’elemento principale, 20% di perlite e il 20% di fibra di cocco. L’appezzamento ricopre una superficie di 3600 m² e il sesto d’impianto adottato è un 3m × 1m, 3 m di distanza tra le file e 1m lungo la fila. Sulla fila, sotto ai vasi che ospitano le piante, è presente un telo pacciamante realizzato in polipropilene (agritela) mentre l’interfila viene gestito secondo la tecnica dell’inerbimento controllato, ricorrendo a sfalci periodici; le malerbe che si sviluppano invece all’interno dei vasi sono eliminate manualmente. La somministrazione di acqua e elementi nutritivi viene effettuata mediante un impianto di fertirrigazione; la soluzione nutritiva costituita dall’acqua e dai macroelementi azoto, fosforo e potassio e da microelementi ed è preparata mediante un banco di fertirrigazione, ovvero un insieme di pompe, dosatori e valvole gestite da una centralina elettronica.

Successivamente la soluzione nutritiva giunge in prossimità delle piante attraverso delle manichette, due per ogni fila dell'impianto, ed è poi erogata mediante dei gocciolatori autocompensanti, quattro per vaso aventi una portata di 2 l/h.

La durata e il numero di interventi irrigui vengono gestiti in modo completamente automatizzato; un campione costituito da quattro piante viene posizionato su un supporto sospeso da terra e agganciato ad una struttura di sostegno mediante due sensori che rilevano il peso. Questi sensori sono collegati ad una centralina che monitora costantemente il peso delle piante campione e regola gli interventi di fertirrigazione considerando un differenziale pari a 2,5 kg.

Il disegno sperimentale adottato è lo Split plot design (SPD) utilizzando 3 diversi trattamenti, differenti concentrazioni della soluzione nutritiva; in particolare viene applicata una soluzione con tre valori di conducibilità elettrica (EC), ovvero +400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, +500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, +600 $\mu\text{S}/\text{cm}$, rispetto alla conducibilità elettrica dell'acqua d'irrigazione che è pari a 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$; la conducibilità elettrica finale della soluzione che giunge alle piante è quindi pari a 790 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 890 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 990 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Per ogni trattamento si considerano 3 parcelle costituite da 4 vasi per un totale di 12 piante per trattamento.

Durante la stagione vegetativa, sono stati rilevati parametri vegetativi (lunghezza germogli, altezza pianta, parametri produttivi (peso frutti commerciale, scarto, totale e peso medio frutto), parametri qualitativi (contenuto in zuccheri e acidi) e parametri nutrizionali (contenuto in polifenoli, antociani e antiossidanti).

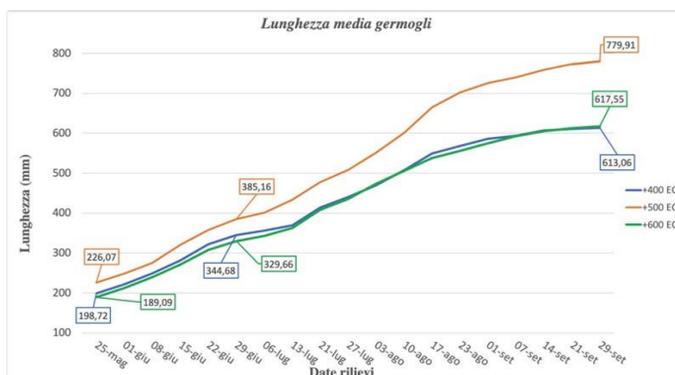


Grafico 11. Lunghezza media dei germogli (mm) rilevata nei tre differenti trattamenti.

Inizialmente la lunghezza media dei germogli non presenta differenze sostanziali tra i tre diversi trattamenti, soprattutto per quanto riguarda +400 EC e +600 EC, il +500 EC ha un valore maggiore e si discosta maggiormente dagli altri. A partire da fine luglio, emergono delle differenze infatti le

piante dove viene applicata una soluzione nutritiva con una conducibilità elettrica di + 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ rispetto a quella dell'acqua d'irrigazione mostrano una lunghezza media dei germogli statisticamente superiore rispetto ai trattamenti +600 EC e +400 EC (Grafico 11).

Il peso medio dei frutti non presenta differenze statisticamente significative quando vengono applicati differenti quantità di elementi nutritivi come confermato da studi presenti in letteratura (Tabella 6).

Comunque, I frutti di maggiore pezzatura sono stati ottenuti somministrando la soluzione con la concentrazione di elementi nutritivi intermedia +500 EC.

Trattamento	Produzione media per pianta (g/pianta)	Peso medio frutti (g)
+400 EC	607 \pm 100 b	2,72 \pm 0,22 ns
+500 EC	877 \pm 77 a	2,98 \pm 0,21 ns
+600 EC	692 \pm 75 b	2,92 \pm 0,11 ns

Tabella 7. Produzione media per pianta e peso medio dei frutti raccolti nei diversi trattamenti. Dati medi \pm deviazione standard. Valori indicati con lettere diverse differiscono statisticamente per $p \leq 0,05$ (Test LSD).

Per quanto riguarda la produzione media per pianta, dall'analisi statistica sono emerse differenze significative tra le tre differenti soluzioni nutritive, in particolare le piante sottoposte al trattamento in cui la soluzione nutritiva aveva una conducibilità elettrica di +500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, rispetto alla conducibilità dell'acqua d'irrigazione, mostrano una produzione statisticamente superiore rispetto agli altri trattamenti, con un valore di 877 g/pianta (Tabella 7).

Trattamento	Zuccheri totali (°Brix)	Acidità titolabile (%)
+400 EC	10,9 \pm 0,9 ns	0,71 \pm 0,32 ns
+500 EC	10,8 \pm 0,7 ns	0,50 \pm 0,10 ns
+600 EC	11,0 \pm 0,7 ns	0,60 \pm 0,20 ns

Tabella 8. Contenuto in zuccheri totali e acidità titolabile dei frutti raccolti nei diversi trattamenti. Dati medi \pm deviazione standard. Valori indicati con lettere diverse differiscono statisticamente per $p \leq 0,05$ (Test LSD).

Come mostrato in tabella 8, non si evidenziano differenze significative per il contenuto in zuccheri e acidi nei frutti raccolti da piante sottoposte alle diverse soluzioni nutritive.

Anche per il contenuto in antiossidanti e antociani non si evidenziano differenze significative tra i diversi trattamenti (dati non mostrati) mentre per quanto riguarda il contenuto in polifenoli (Grafico 12 si evidenziano valori più elevati nei frutti raccolti da piante sottoposte a trattamento con soluzioni nutritive +500 e +600 EC.

Conclusioni

In conclusione, possiamo affermare che la tecnica di coltivazione del mirtillo fuori suolo permette di superare i limiti naturali del terreno garantendo allo stesso tempo risultati produttivi, sia a livello qualitativo che quantitativo, simili o addirittura superiori a quelli della coltivazione in suolo. La definizione della migliore soluzione nutritiva ha permesso di gestire in modo ottimale e razionale gli input nutritivi e rendere più efficiente e sostenibile il sistema di coltivazione. Tutto ciò potrebbe favorire l'espansione della coltivazione del mirtillo nella nostra regione e fornire nuove opportunità per gli agricoltori, anche grazie al crescente interesse dei consumatori verso i così detti prodotti *health-improving*, alla buona remunerazione e ai molteplici utilizzi di questi frutti.

3.1.6 Sviluppo di tecniche innovative di coltivazione di Mirtillo e Lamponi

I piccoli frutti come Lamponi e Mirtillo sono ancora poco diffusi nella Regione Marche e limitati ad aree montane in quanto possono essere coltivati solo in alcuni ambienti vocati del nostro territorio (principalmente dovuto alle condizioni pedologiche), ma risultano particolarmente interessanti per l'elevato valore di mercato e nutrizionale.

L'introduzione di sistemi di coltivazione fuori suolo per entrambe le specie ha consentito di estendere l'areale di coltivazione ma si hanno poche informazioni sulla adattabilità delle varietà all'ambiente della regione Marche e alle tecniche di produzione adottate.

Da qui nasce la necessità di valutare l'adattabilità di alcune varietà di Lamponi e di Mirtillo agli ambienti del medio adriatico e alla coltivazione in coltura fuori suolo.

Lamponi (*Rubus idaeus L.*)

Le prove sperimentali sul confronto varietale di lamponi, si sono svolte presso l'Azienda agricola Stoppo Fabrizio" situata a Montalto delle Marche (AP).

Sono state valutate quattro varietà di lamponi rifioranti: Polka, Regina, Enrosadira e Dolomia. L'impianto di lamponi dell'azienda prevede una densità d'impianto di 6.667 piante/ha con sistema di coltivazione in fuori suolo, utilizzando un vaso dalle dimensioni di 40 litri con substrato composto da 40% di cocco e 60 % di agri-perlite. Ogni varietà è stata valutata in 3 repliche costituite da 4 vasi ognuna. Il campo sperimentale dell'azienda Stoppo Fabrizio è gestito con un impianto automatizzato di fertirrigazione IRRITEC- Commander EVO 5 canali, in modo da favorire le buone pratiche di gestione delle acque, evitando ristagni idrici e l'insorgere di malattie radicali.

Le varietà sono state valutate attraverso una scheda pomologica in campo per conoscere al meglio le caratteristiche agronomiche delle stesse attraverso dei valori soggettivi numerici si sono valutati forma e colore del frutto, consistenza della polpa e facilità di distacco. Per quello che riguarda il frutto sono stati indicati dei valori espressi da 1 a 3 in cui 1- scarsa, 2 -media e 3 – elevata. Inoltre, è stato espresso un giudizio per la vigoria della pianta e per la presenza e relativa densità delle spine lungo il tralcio di un anno.

Dalla tabella 9 possiamo osservare le principali differenze varietali, correlate con pezzatura del frutto misurata attraverso una media del peso medio per raccolta, e la precocità della varietà indicando il giorno dell'anno in cui il primo frutto è maturato, esso viene indicato tramite Indice di Precocità (IP) considerando i gironi intercorsi tra il primo girone dell'anno- 1° gennaio e il giorno di maturazione.

Per questi parametri analizzati possiamo delinearne Polka e Regina tra le varietà più precoci (161 IP) seguite da Dolomia (163 IP) ed Enrosadira (166 IP), Regina raggiunge una pezzatura medio-grande considerando il peso medio raggiunto di 4.1 g, come Enrosadira la quale raggiunge 4.0 g di peso medio, seguono le altre, Dolomia con 3.7g ed infine Polka con 3.3 g.

Molto interessante è l'elevata vigoria di Enrosadira che con il suo colore rosso intenso e brillante, la consistenza elevata del frutto e la forma conico allungata, ne favorisce il distacco dalla pianta; un parametro molto importante per i nostri produttori, da considerare nella fase di raccolta, per ingenti costi di operatori durante la stagione.

<i>Varietà</i>	<i>Epoca di maturazione</i>	<i>Pezzatura</i>	<i>Forma</i>	<i>Facilità di stacco</i>	<i>Colore</i>	<i>Consistenza</i>	<i>Spine</i>	<i>Vigoria</i>
<i>Enrosadira</i>	Rif. Precoce (166 IP)	Medio-grande (4g)	Conico allungato	3	Rosso intenso e brillante	3	Presenti	Elevata
<i>Dolomia</i>	Rif. (163 IP)	Medio (3,7g)	Conico	3	Rosso intenso	2	Presenti	Medio-elevata
<i>Regina</i>	Rif. Precoce (161 IP)	Medio-grande (4,1g)	Conico	2	Rosso brillante	3*	Presenti	Medio-elevata
<i>Polka</i>	Rif. Precoce (161 IP)	Medio (3,3g)	Conico allungato	3	Rosso scuro	2	Presenti	Media

*polpa molto asciutta

Tabella 9. Principali caratteristiche delle cultivar di lampono rifiorente rilevate presso l'Az. Stoppo Fabrizio.

Ogni varietà analizzata è stata valutata per la sua capacità produttiva. Due raccolte a settimana sono state effettuate per tutto il periodo di produzione che va da giugno a dicembre, considerando che le quattro varietà testate sono tutte rifiorenti. Sono state adottate tecniche di potatura durante la seconda settimana di luglio in modo da eliminare il tralcio che aveva prodotto durante l'estate.

Dal grafico 12 delle produzioni medie totali possiamo notare la cv Polka con una produzione commerciale di 2292 g alla quale si aggiungono 381 g di scarto. Enrosadira e Regina presentano una produzione media molto simile tra i 1478 g di Enrosadira e i 1463 g di Regina. La produzione media è stata registrata da Dolomia con 1287 g di prodotto commerciale.

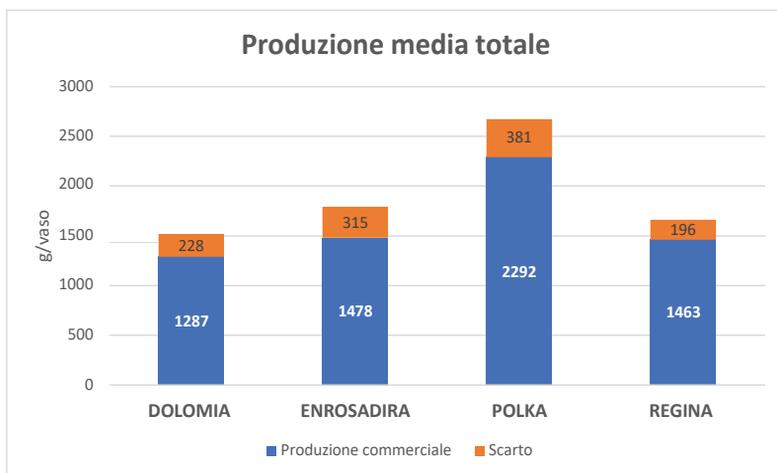


Grafico 12. Produzione media totale (g vaso⁻¹) delle diverse cv di lampono rifiorente valutate presso l'Az. Stoppo Fabrizio:

La scelta varietale di cultivar rifiorenti è una strategia per estendere il calendario di produzione; pertanto, grazie alla loro capacità di produrre due volte l'anno, il produttore può mettere sul mercato i frutti di lampono da giugno a dicembre.

Tuttavia, ci sono degli andamenti di produzione massima, durante la stagione estiva (giugno) per le cv di Regina (877 g), Enrosadira (808 g), e Polka (779 g) mentre per Dolomia si registra una produzione molto ridotta con un picco massimo in agosto con 641 g. La produzione durante la seconda metà di luglio subisce un declino a causa delle normali pratiche colturali di potatura, per ogni vaso sono stati lasciati 3-4 giovani polloni i quali poi andranno a produrre durante il periodo autunnale, fino a dicembre dove tutte le varietà si trovano al termine della loro produzione, all'inizio della fase di dormienza (Grafico 13).

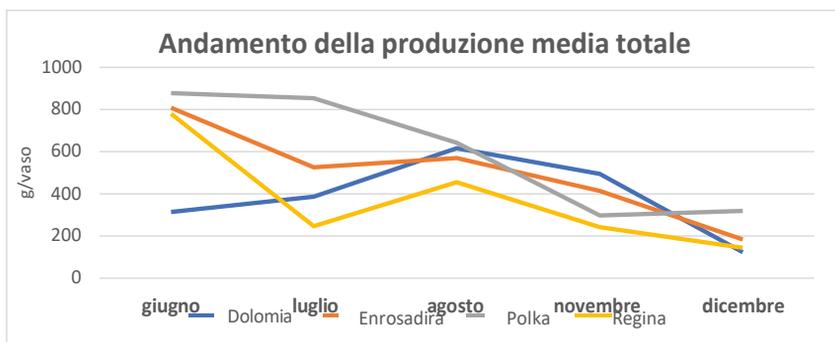


Grafico 13. Andamento della produzione media totale per vaso delle cv di lampone rifiorente rilevata presso l'Azienda Stoppo Fabrizio.

Come la produzione varia durante l'anno, con la stagionalità, anche il peso medio subisce delle variazioni che vediamo riportate nel grafico 14. La varietà Regina rimane costante durante l'intero periodo di raccolta. Polka aumenta notevolmente il suo peso medio con le raccolte autunnali, a novembre. Polka si adatta molto bene al freddo autunnale. Per quanto riguarda Dolomia ed Enrosadira, durante il periodo estivo di agosto il loro peso medio raggiunge picchi molto bassi rispetto al loro andamento.

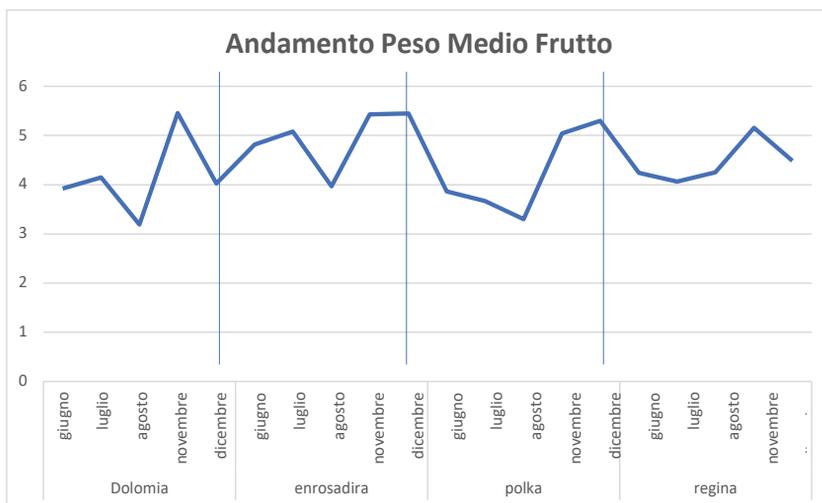


Grafico 14. Andamento del peso medio del frutto delle varietà di lampone rifiorente durante il periodo di raccolta in sperimentazione presso l'Azienda Stoppo Fabrizio.

La cultivar Dolomia si distingue sia per contenuto di solidi solubili (9,12°Brix) che per contenuto di acidità titolabile (27,05 meqNaOH/ 100 g), mostrando di produrre frutti con un buon bilanciamento zuccheri e acidi. Da notare che Dolomia presenta una produzione totale inferiore alle altre cultivar (1287g a vaso).

Le cultivar Regina, Polka ed infine Enrosadira in ordine di decrescente: 8,87 °Brix, 8,66 °Brix ed infine 8,19 °Brix non si discostano statisticamente. Polka si distingue dalle altre cultivar per la produzione elevata, 2292 g a vaso.

I frutti di Enrosadira evidenziano una nota maggiormente acida rispetto alle altre cultivar (28,13 meqNaOH/ 100 g).

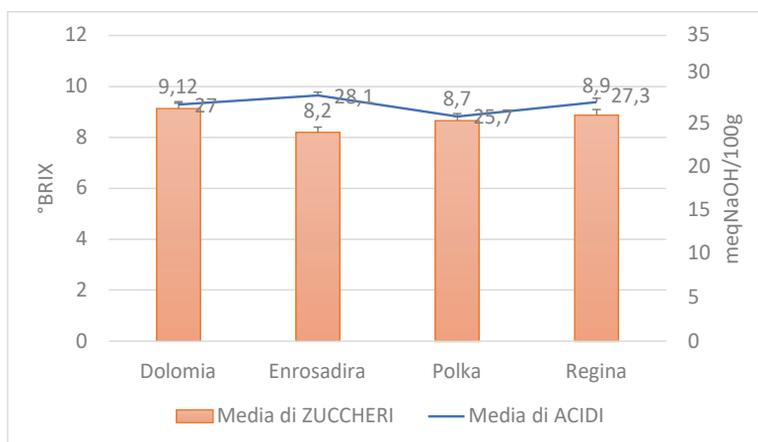


Grafico 15. Contenuto in zuccheri (°Brix) e acidità titolabile (meqNaOH/100g) dei frutti delle cultivar di lampone rifiorente in sperimentazione presso l'Azienda Stoppo Fabrizio.

Mirtillo (*Vaccinium corymbosum*)

La prova sperimentale sul confronto varietale di mirtillo è stata effettuata presso due aziende: l'azienda Agricola Eusebi di Eusebi Francesco, Belgatto, Fano (PU) e l'azienda agricola Stoppo Fabrizio, con sede a Montalto delle Marche (AP). Le varietà prese in considerazione sono le seguenti: Duke, Top Shelf e Last Call per entrambi i siti d'impianto, Blue Ribbon e Draper nell'azienda di Eusebi e Cargo sono le varietà coltivate nell'azienda di Stoppo.

Entrambe le aziende hanno avviato la coltivazione del mirtillo in coltura fuori suolo attraverso l'utilizzo di vasi con un volume di 50 litri e l'utilizzo di un substrato costituito da 60% di torba bionda

grossolana, 20% fibra di cocco e 20% di agriperlite. La densità di impianto è di circa 3500 piante per Ha con un sesto d'impianto di 2,8 m x 1,0 m.

La somministrazione di acqua e elementi nutritivi viene effettuata mediante un impianto di fertirrigazione; la soluzione nutritiva costituita da acqua e dai macroelementi azoto, fosforo e potassio e da microelementi ed è preparata mediante un banco di fertirrigazione (IRRITEC, Commander EVO 5 canali), ovvero un insieme di pompe, dosatori e valvole gestite da una centralina elettronica.

Successivamente la soluzione nutritiva giunge in prossimità delle piante attraverso dei tubi in polietilene, due per ogni fila dell'impianto, ed è poi erogata mediante dei gocciolatori autocompensanti, quattro per vaso aventi una portata di 2 l/h.

La durata e il numero di interventi irrigui vengono gestiti in modo completamente automatizzato; un campione costituito da quattro piante viene posizionato su un supporto sospeso da terra e agganciato ad una struttura di sostegno mediante due sensori che rilevano il peso. Questi sensori sono collegati ad una centralina che monitora costantemente il peso delle piante campione e regola gli interventi di fertirrigazione considerando un differenziale pari a 2,5 kg.

Il disegno sperimentale adottato è lo Split plot design (SPD) con sei vasi replicati 3 volte.

Per l'azienda Eusebi nella fertirrigazione si raggiungono valori di EC pari a $1900 \mu\text{S cm}^{-1}$, mentre nell'azienda Stoppo si raggiungono $1500 \mu\text{S cm}^{-1}$, dovuto alla diversa composizione dell'acqua di partenza.

Nella tabella 10 possiamo osservare le principali caratteristiche agronomiche e il loro relativo Indice di Precocità (IP). Nel calendario di maturazione Draper (175 IP) e Duke (176 IP) presentano frutti a maturazione precoce, seguiti da Blue Ribbon (182 IP), Top Shelf (185 IP) e Cargo (185 IP) con l'epoca di maturazione del frutto medio tardiva. Infine, tra le varietà testate Last Call (201 IP) la più tardiva.

Tra le bacche con calibro più elevato (L-large) collochiamo Blue Ribbon con 2.4 g e Duke con 2.1 g di peso medio del frutto. La varietà con pezzatura più ridotta è stata rilevata in Last Call con 1.6 g di peso medio frutti, la stessa Last Call dimostra avere un colore di un'intensità elevata, quasi nera. Tutte le altre presentano una colorazione blu scuro, fatta eccezione per Duke con il colore blu chiaro.

<i>Varietà</i>	<i>Epoca di maturazione (IP)</i>	<i>Forma bacca</i>	<i>Calibro</i>	<i>Colore</i>	<i>Distacco dalla pianta</i>
Blu Ribbon	Medio-Precoce (182IP)	appiattita	L (2,4g)	Blu scuro	Di media difficoltà
Duke	Precoce (176IP)	sferoidale	L (2,1g)	Blu chiaro	Di media difficoltà
Last Call	Tardiva (201 IP)	oblato	M (1,6g)	Quasi nera	Di media difficoltà
Top Shelf	Medio Tardiva (185 IP)	appiattita	M-L (2g)	Blu scuro	Con permanenza di peduncolo
Draper	Precoce (175 IP)	appiattita	M-L (1,8g)	Blu scuro	Facile
Cargo	Medio tardiva (185 IP)	sferoidale	M-L (2g)	Blu scuro	Con permanenza di peduncolo

Tabella 10. Principali caratteristiche delle cultivar di mirtillo rilevate presso le aziende Stoppo Fabrizio e Eusebi.

Per quanto riguarda la produzione, le piante al terzo anno non avevano ancora raggiunto il massimo della potenzialità produttiva, presso l'azienda Eusebi, tra il primo e il secondo anno di produzione, Blue Ribbon emerge tra le cultivar per la più alta produzione totale con 2000 g per pianta. Duke, Darper, Top Shelf, Last Call non raggiungono i 1000 g per pianta. L'aumento della produzione tra il primo e il secondo anno è evidente in Blue Ribbon (+1,5 kg) a differenza delle altre cultivar (+300/400 g pianta).

Presso l'azienda Stoppo si evidenziano le cultivar Duke e Top Shelf che superano i 1500 g per pianta. Le cultivar Calypso Cargo e Last Call mostrano produzioni inferiori al Kg a causa del loro trapianto nel secondo anno di prova.

Per quanto riguarda la qualità, le varietà che si sono distinte per il contenuto elevato in solidi solubili sono Last Call (13,8 ° Brix) e Top Shelf (14,1).

4. DIVULGAZIONE DEI RISULTATI

Per quanto riguarda le attività di divulgazione, queste sono state incentrate principalmente nell'organizzazione di incontri tecnici, nella creazione del sito web (<https://piccolifruttimarche.it/>), utilizzo dei canali social, organizzazione di convegni, partecipazioni a simposi internazionali e realizzazione di pubblicazioni scientifiche.

Durante il convegno di apertura, è stato presentato il progetto con interventi da parte delle aziende del Gruppo operativo, di esperti della coltivazione dei piccoli frutti, produttori, tecnici del settore e consumatori.

Sono stati organizzati otto incontri tecnici presso le aziende del GO che hanno permesso di divulgare ad agricoltori e tecnici del settore le innovazioni sulla coltivazione di fragola e piccoli frutti.

È stato realizzato un sito web dedicato, con grafica personalizzata e logo del progetto che permette un immediato riconoscimento sul web, periodicamente aggiornato utile a favorire il trasferimento dei risultati conseguiti dal progetto.

I risultati sono stati divulgati anche attraverso la partecipazione alle edizioni del Macfrut 2021 e 2022 dove sono stati presentati i risultati intermedi del progetto.

La partecipazione al convegno internazionale sulla fragola (IX International Strawberry Symposium - ISHS) che si è svolto a Rimini dall'1 al 5 maggio 2021, nella sezione "Technical Day" ha permesso di presentare il progetto attraverso un video disponibile sulla piattaforma web e anche i risultati attraverso presentazioni orali e poster con la realizzazione di due pubblicazioni riguardanti la sperimentazione sulla fragola. La partecipazione alle giornate scientifiche della SOI (Società di Ortoflorofruitticoltura Italiana) che si sono svolte a Catania dal 22 al 23 giugno 2021 attraverso presentazioni orali e poster ha portato alla realizzazione di due pubblicazioni.

- *F. Capocasa, F. Balducci, L. Mazzoni, M. Marcellini, B. Mezzetti (2021). Innovative solutions to extend the production and ripening period of strawberry in local rural area. Atti del 9° ISHS International Strawberry Symposium Rimini (RN) 1-5 Maggio 2021.*
- *F. Capocasa, F. Balducci, L. Mazzoni, M. Marcellini, R. Qaderi, B. Mezzetti (2021). Preliminary results of soilless cultivated strawberry varieties in the autumn-spring cycle in the mid-adriatic area. Atti del 9° ISHS International Strawberry Symposium Rimini (RN) 1-5 Maggio 2021.*
- *Raffaelli D., Mazzoni L., Marcellini M., Balducci F., Mezzetti B., Capocasa F. (2021). Qualità nutrizionale di fragole ottenute da un apporto ridotto di acqua e azoto. Atti XIII Giornate Scientifiche SOI - Catania 22-23 giugno 2021. In press*
- *Marcellini M., Balducci F., Gasparrini A., Pergolotti V., Mazzoni L., Mezzetti B., Capocasa F. (2021). Risposta vegetativa, produttiva e qualitativa di mirtillo (cv Duke) in coltura fuori suolo, sottoposto a diversi apporti nutrizionali. Atti XIII Giornate Scientifiche SOI - Catania 22-23 giugno 2021. In press*

Note



Note



Note



Gruppo Operativo: FILIERA PICCOLI FRUTTI MARCHE

Contenuti a cura di: Franco Capocasa, Micol Marcellini, Francesca Balducci,
Valeria Pergolotti, Davide Raffaelli, Giammarco Giovanetti, Luca Mazzoni e Bruno
Mezzetti - D3A- Università Politecnica delle Marche

Realizzazione a cura di: Impresa Verde Marche

