

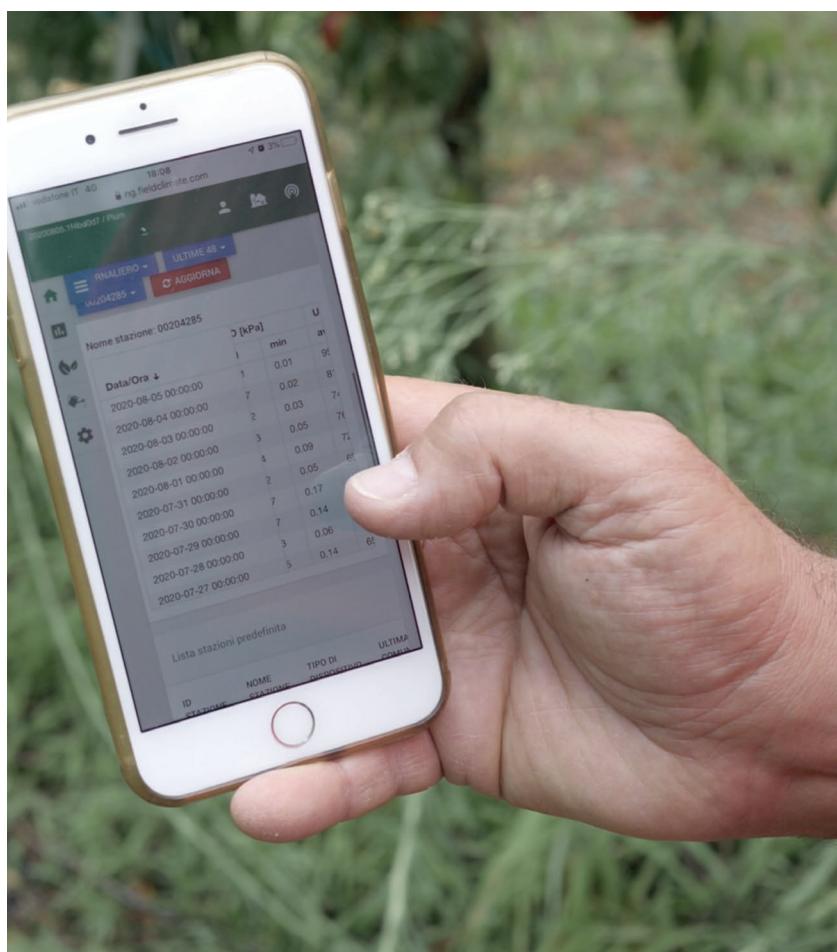
# GRUPPO OPERATIVO VPM - VALORIZZAZIONE PESCA MARCHIGIANA ID PROGETTO: 27961

VALORIZZAZIONEPESCAMARCHIGIANA.IT

## Publicazioni Scientifiche

*a cura del  
Dipartimento di Scienze  
agrarie, alimentari e  
ambientali*

**Università Politecnica  
delle Marche**



capofila GO: Acciarri Società Agricola s.r.l.  
Azienda Agricola Vagnoni Gianfranco  
Società Agricola Fratelli Boni s.s.  
Società Semplice Baroncini Luciano e Mariano s.s.  
Azienda Agricola Renzi Elso



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



# Influenza di diversi apporti di concimazione azotata sulle performance produttive, qualitative e nutrizionali di tre cultivar di pesco

Luca Mazzoni<sup>1\*</sup>, Micol Marcellini<sup>1</sup>, Rohullah Qaderi<sup>1</sup>, Francesca Balducci<sup>1</sup>, Valeria Pergolotti<sup>1</sup>, Davide Raffaelli<sup>1</sup>, Bruno Mezzetti<sup>1</sup>, Franco Capocasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali - Università Politecnica delle Marche - Via Brecce Bianche 10, 60131, Ancona, Italy,

## **Abstract**

La pesca è la drupacea più coltivata in Italia, e in particolare nelle Marche, dove si è svolta questa sperimentazione. Le zone di produzione più importanti sono la Valdaso (AP-FM), la Valle del Foglia (PU) e la Valle del Metauro (PU), già ben conosciute e apprezzate dai clienti e caratterizzate da una lunga tradizione produttiva. La produttività del pesco, così come la qualità nutrizionale e sensoriale dei frutti, sono determinate dall'interazione di molteplici fattori, quali il portainnesto, la cultivar, il metodo di allevamento, le condizioni ambientali e le tecniche colturali adottate. Tra questi, la concimazione è uno dei fattori cruciali, e dovrebbe essere applicata in modo efficiente, senza fornire nutrienti in eccesso, che possono essere persi nelle acque sotterranee o nei corsi d'acqua superficiali (eutrofizzazione delle acque). Lo scopo di questo progetto è stato quello di valutare i parametri vegetativi, produttivi e qualitativi del pesco prodotto nelle Marche attraverso la gestione e la riduzione della concimazione azotata. Tre cultivar di pesco (Slapi, Romestar e Tardibelle) sono state coltivate secondo tre diversi regimi di azoto (100%, 80% e 60% della quantità di azoto comunemente applicata dai coltivatori locali) e valutate per i parametri vegetativi (germogli e sviluppo dei frutti durante la stagione), produttivi (produzione totale, peso medio dei frutti) e qualitativi (sovracoloro dei frutti, calibro, zuccheri, acidi e consistenza). I risultati hanno mostrato che la riduzione dell'azoto non ha influenzato fortemente tutti i parametri valutati, e c'è stato un comportamento dipendente dalla cultivar in risposta alla riduzione della fertilizzazione azotata. È stato dimostrato che, migliorando la tecnica di produzione con la corretta combinazione di diverse cultivar e concimazione azotata, sarà possibile ottenere buone prestazioni vegetative e produttive, e frutti con elevate caratteristiche sensoriali.

**Keywords:** Resa, antiossidanti, polifenoli, qualità, zuccheri

## **INTRODUZIONE**

La resa e la qualità dei frutti di pesco dipendono strettamente dalle interazioni di molteplici fattori quali il genotipo, il portainnesto e il sistema di coltivazione, che possono variare a seconda delle diverse aree di coltivazione (Gullo et al. 2014). La scelta dei consumatori sull'acquisto del frutto inizia con la soddisfazione della vista attraverso la dimensione, il colore e l'omogeneità della superficie, ma la valutazione positiva del frutto è confermata se il gusto è apprezzato (Penso et al. 2018). Valori aggiunti per la produzione di frutta potrebbero essere le caratteristiche nutrizionali, che sono importanti per la salute umana, e l'origine sostenibile del frutto. Infatti, negli ultimi anni, l'attenzione della ricerca scientifica ha acceso i riflettori sull'aspetto della qualità nutrizionale dei prodotti derivati da realtà ecologicamente compatibili. A questo proposito, l'utilizzo ottimale delle risorse naturali, e la limitazione dell'utilizzo di input agricoli, come i fertilizzanti, potrebbe contribuire a limitare l'esaurimento delle fonti naturali (come l'acqua) e la diminuzione della lisciviazione dell'azoto nelle acque sotterranee. Data l'importanza della nutrizione minerale per ottenere un prodotto apprezzato dal consumatore, è essenziale una corretta gestione della fertilizzazione durante la stagione di pre-raccolta della frutta (Chatzitheodorou et al., 2004; Tagliavini e Marangoni, 2002). L'azoto è uno dei principali elementi che influenzano la produzione e la qualità. La sua disponibilità è necessaria per lo sviluppo e il vigore degli apparati radicale e vegetativo, che sono la base per assicurare la fruttificazione e la capacità del frutto di assimilare i nutrienti e i carboidrati (Nava et al. 2022). L'amministrazione di questa risorsa basata su un input e un output equilibrato in relazione alle esigenze della pianta è un approccio necessario per un uso corretto. Una cattiva amministrazione può

portare a maggiori costi di gestione con scarsa resa e qualità dei frutti, e con possibile lisciviazione dell'azoto. L'efficienza delle colture è calcolata sulla resa ottenuta grazie al nutriente applicato. Ovviamente, la quantità da applicare deve considerare gli aspetti ambientali, il sistema di coltivazione e la cultivar. Infatti, l'impiego di genotipi che si distinguono per una migliore assimilazione e distribuzione delle risorse è un concetto chiave per rispondere alla crescita della popolazione che colpisce fortemente le fonti naturali.

La pesca è inclusa nella top ten delle specie di frutta più prodotte nel mondo (Medeiros A. et al 2022), utilizzata sia fresca che lavorata con un'alta importanza economica. Di conseguenza, una saggia somministrazione di nutrizione potrebbe influenzare positivamente il risparmio economico e la protezione dell'ambiente. Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare l'effetto di diverse quantità di fertilizzazione azotata sulla resa e sulla qualità nutrizionale dei frutti di tre cultivar di pesco.

### MATERIALE E METODI

La prova di campo è stata condotta nell'azienda agricola "Fratelli Boni", a Colli al Metauro, PU, Italia - 43°44'25.6 "N 12°54'44.6 "E. Il sito sperimentale era situato in una zona pianeggiante e caratterizzato da terreni di medio impasto. I peschi erano costituiti da tre cultivar: Slapi (cultivar a maturazione medio-precocce), Romestar (cultivar a maturazione media, Figure 1-2) e Tardibelle (cultivar a maturazione tardiva); tutte le piante sono state piantate nel 2008. La densità delle piante era di 4x3 m, per un totale di 833 piante ha<sup>-1</sup>. Il portainnesto utilizzato era GF677 e il sistema di formazione era il vaso libero. Il sistema di irrigazione consisteva in tubi di polietilene posizionati lungo le file a 60 cm da terra dove ogni 3 m erano inseriti irrigatori statici con una portata di 40 l/ora e un diametro di irrigazione di 3 metri. La fertirrigazione è stata assicurata da 3 Dosatron® D20 con iniezione della soluzione madre allo 0,3, 0,37 e 0,5% nei diversi trattamenti. Tre diverse dosi di azoto sono state applicate ad ogni cultivar esaminata. All'inizio di marzo è stata effettuata una concimazione minerale organica (Belfrutto MB 5-10-15, SCAM Italia), seguita da una fertirrigazione con nitrato di calcio (YaraLiva Calcinit 15,5-0-0) (Tabella 1).

Tabella 1. Differenti quantità di fertilizzazione azotata nei tre trattamenti

Trattamento	Concime minerale biologico (Unit/N)	Fertirrigazione (Unit/N)	Totale (Unit/N)
N100	60	42	102
N80	50	34	84
N60	40	25	65

Per ogni trattamento, sono state considerate 9 piante (3 per ogni cultivar), ognuna delle quali corrispondeva a una trama. Il disegno sperimentale è stato organizzato come split plot, randomized complete block design con tre repliche.

I campioni di frutta sono stati raccolti 3 volte durante la stagione della raccolta, solo 2 volte per la cultivar Tardibelle (tabella 2).

Tabella 2: Le date di raccolta per ogni cultivar studiata

Cultivar	Data di produzione
Slapi	14 luglio 2020
	17 luglio 2020
	21 luglio 2020

Romestar	23 luglio 2020 28 luglio 2020 31 luglio 2020
Tardibelle	15 settembre 2020 21 settembre 2020



Figura 1: Il frutto maturo della cultivar Romestar



Figura 2: La pianta della cultivar Romestar

Per ogni data di raccolta, la produzione totale e il peso medio di 20 frutti sono stati misurati con una bilancia elettronica. La % di colore della superficie dell'epidermide dei frutti è stata stimata a vista. La durezza dei frutti è stata misurata con un penetrometro manuale (Turon, Cesena Italia) ed espressa in g cm<sup>-2</sup>. La qualità intrinseca del frutto è stata misurata attraverso l'analisi del contenuto di solidi solubili e dell'acidità titolabile. Un rifrattometro digitale con compensazione automatica della temperatura (Palette PR101α, Atago, Tokyo, Giappone) è stato utilizzato per misurare il contenuto di solidi solubili del succo campione. L'acidità titolabile è stata misurata mediante titolazione della soluzione del campione di succo con idrossido di sodio 0,1N (NaOH). La qualità nutrizionale è stata espressa dalla capacità antiossidante totale (TAC) e dal contenuto di fenoli totali (TPH). Il TAC è stato analizzato con il metodo Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) e il TPH con il metodo del reagente Folin Ciocalteu, su un estratto metanolico di frutta come descritto da Mazzoni et al. (2022).

## RISULTI E DISCUSSIONE

In tutti i trattamenti, i frutti ottenuti dalle tre cultivar hanno mostrato una buona consistenza (Figura 3). I frutti di Slapi e Tardibelle non sembrano essere particolarmente influenzati dalla diversa quantità di fertilizzazione azotata. Solo i frutti di Romestar hanno mostrato un leggero aumento della compattezza con un maggiore apporto di azoto. Al contrario, il peso medio dei frutti è rimasto quasi invariato sia per Slapi che per Romestar ai diversi livelli di azoto (Figura 4). Invece, la resa da N100 a N60 è diminuita di 2 kg/pianta per Slapi e di 14 kg/pianta per Romestar. In accordo con Vashisth et al. (2017), la più alta resa per pianta è stata ottenuta con una dose intermedia di N. Tardibelle ha mostrato una riduzione di circa 6 kg/pianta con un peso medio + 20 g/frutto alla massima quantità di azoto, probabilmente dovuta ad un eccesso di fertilizzazione azotata (N100) rispetto alle altre tesi (Figura 4).

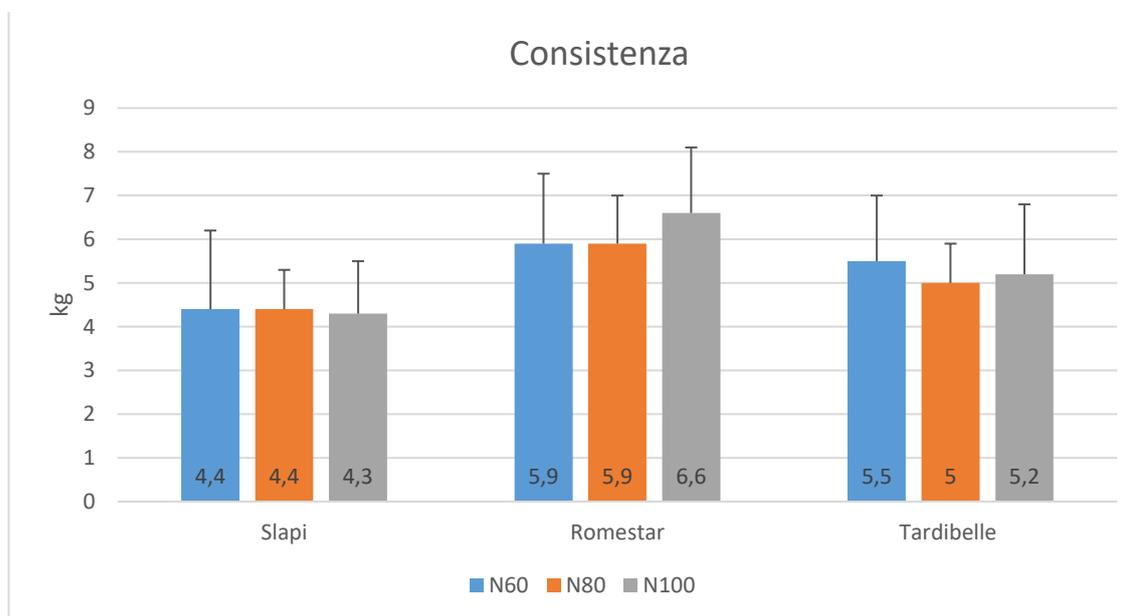


Figura 3: Dati medi di durezza  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

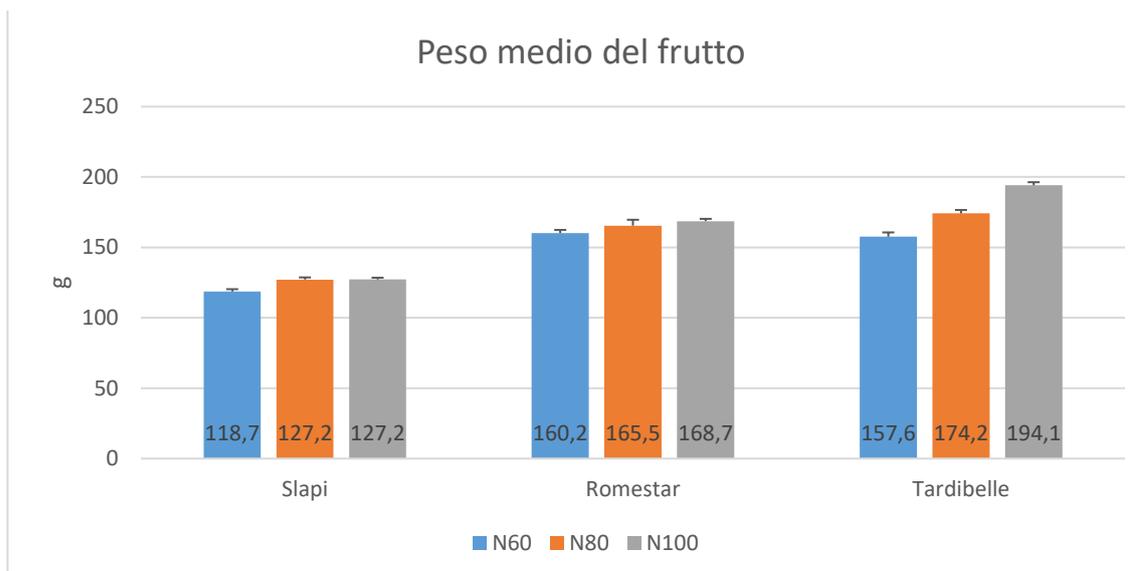


Figura 4: Peso medio dei frutti  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

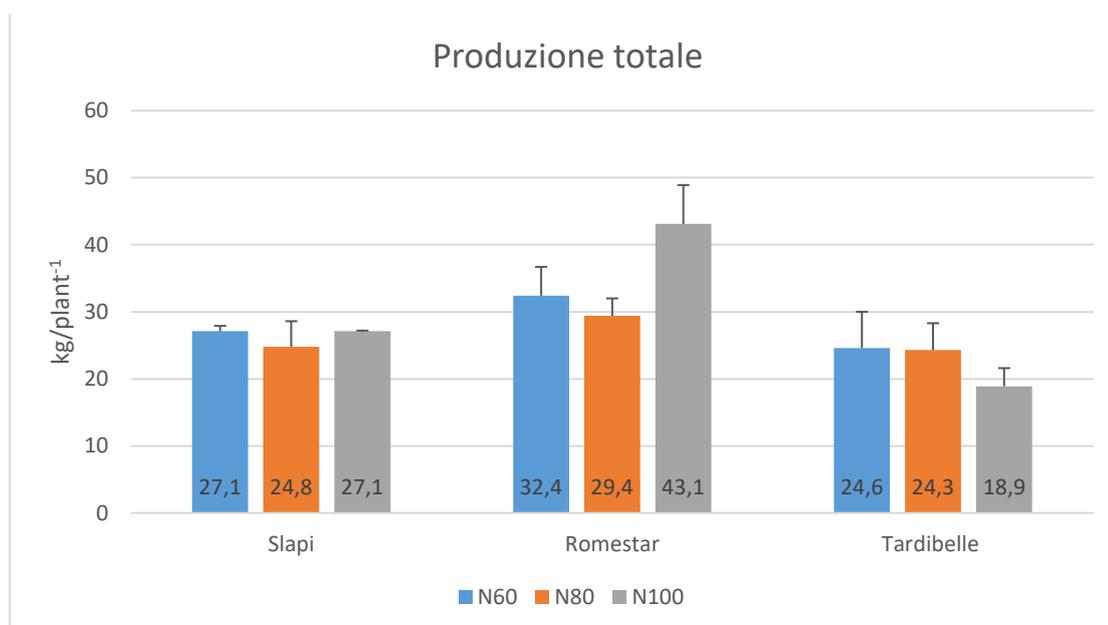


Figura 5: Dati medi della produzione totale  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

Indipendentemente dal trattamento fornito, il sovracolo della superficie del frutto era più alto per Romestar (circa 85%) e Tardibelle (circa 60%), poi Slapi (circa 30%). Il 10% in più di sovracolo trovato in Tardibelle a N60 e N80 rispetto a N100, potrebbe essere legato ad una riduzione della fertilizzazione azotata (Figura 6).

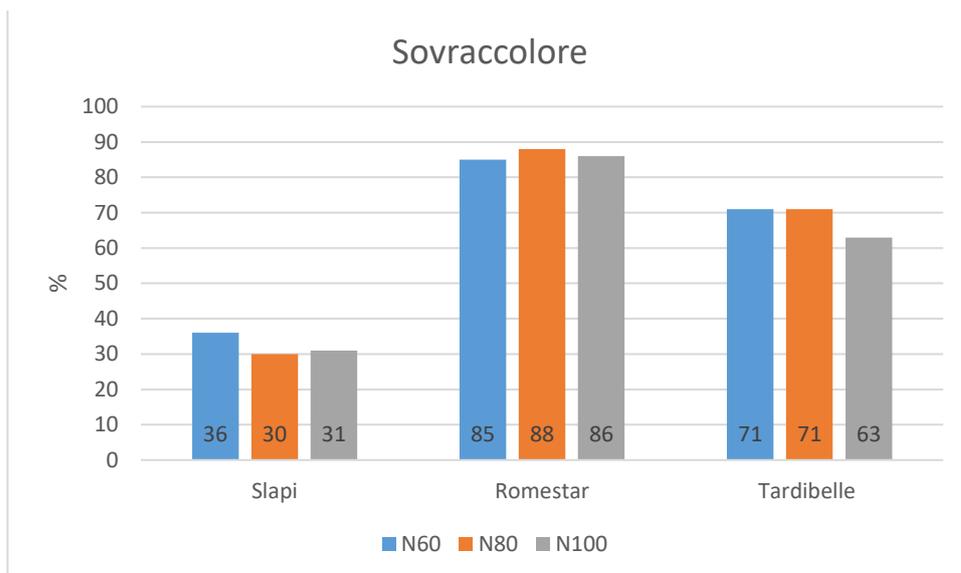


Figura 6: Data media di Overcolor  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

Tra le tre cultivar testate, Tardibelle è risultata la più ricca di zuccheri. La possibile ragione è data dal periodo di maturazione tardiva, che ha permesso un tempo prolungato di azoto, rispetto alle altre cv. In generale, un sottile aumento del contenuto di zucchero si è verificato riducendo la quantità di azoto, tranne che in Romestar, dove la tendenza è opposta (Figura 7). Invece, l'acidità titolabile non è cambiata significativamente tra i trattamenti in modo generale, e ogni cultivar ha una risposta diversa alla diminuzione di azoto in termini di acidità della frutta (Figura 8).

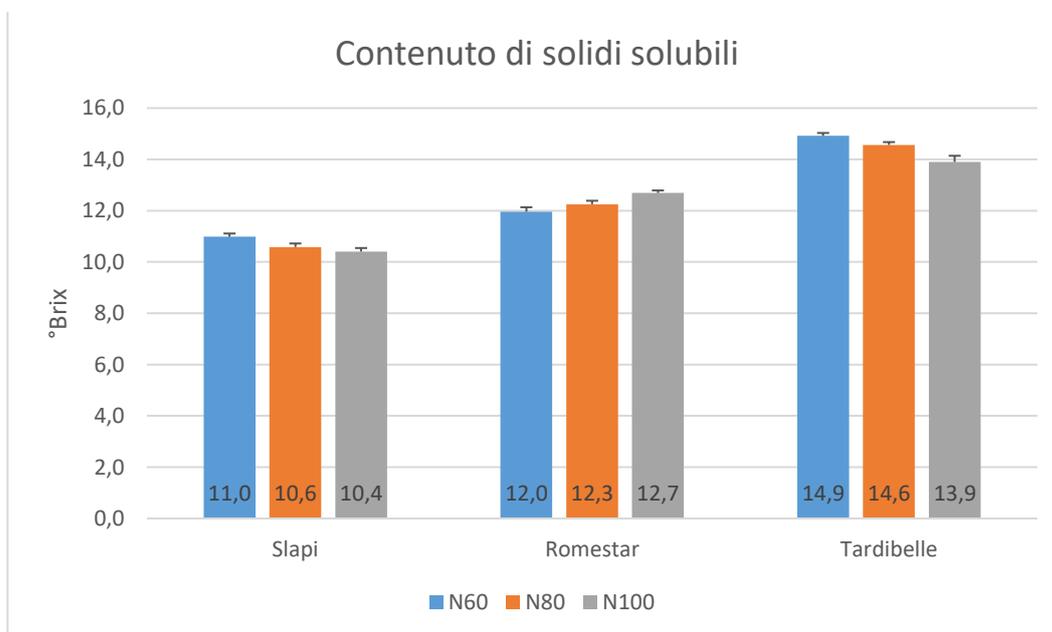


Figura 7: data media del contenuto di solidi solubili  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

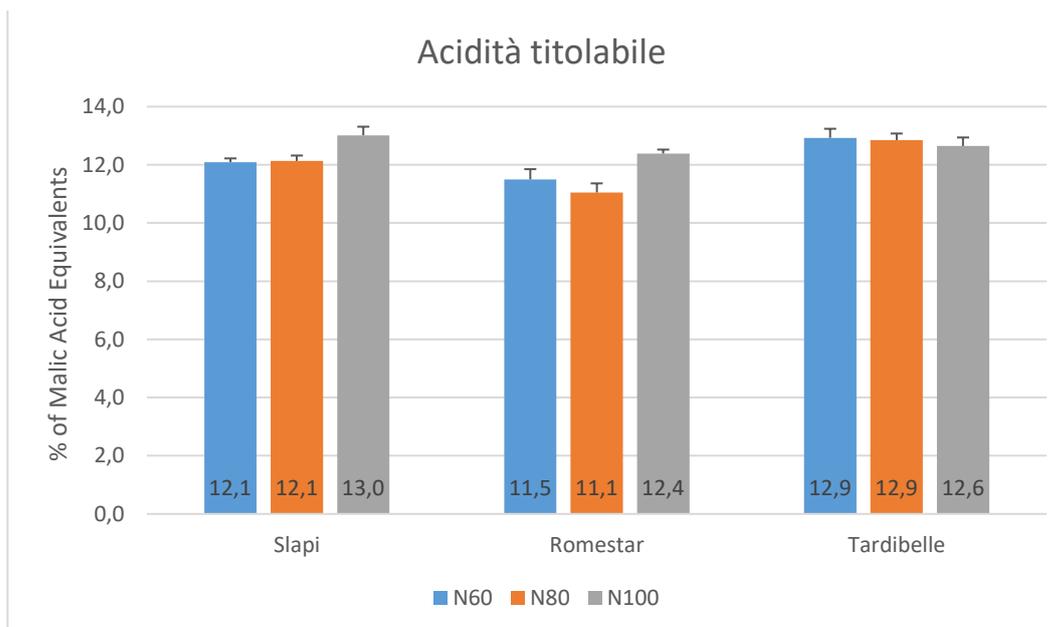


Figura 8: Data media dell'acidità titolabile  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

Le analisi nutrizionali hanno portato a risultati interessanti. L'andamento del contenuto di polifenoli nei frutti (Figura 9) e la capacità antiossidante (Figura 10) sono aumentati con l'aumento della fertilizzazione azotata in Romestar (+20%) e Tardibelle (+12%). Al contrario, Slapi ha mostrato un maggiore contenuto di TEAC e TPH nei frutti quando è stato trattato con una riduzione di azoto del 40%.

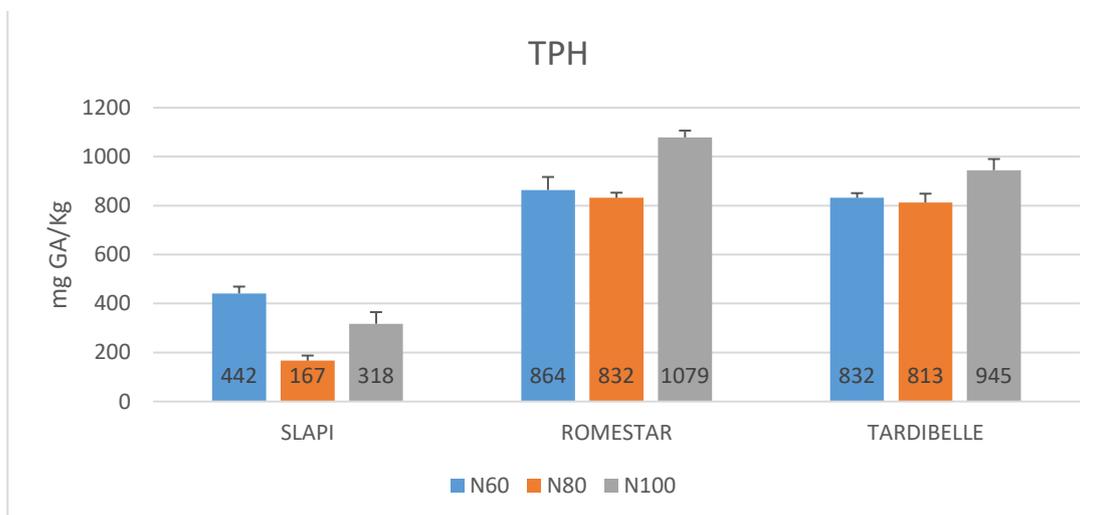


Figura 9: data media di TPH  $\pm$  errore standard per ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

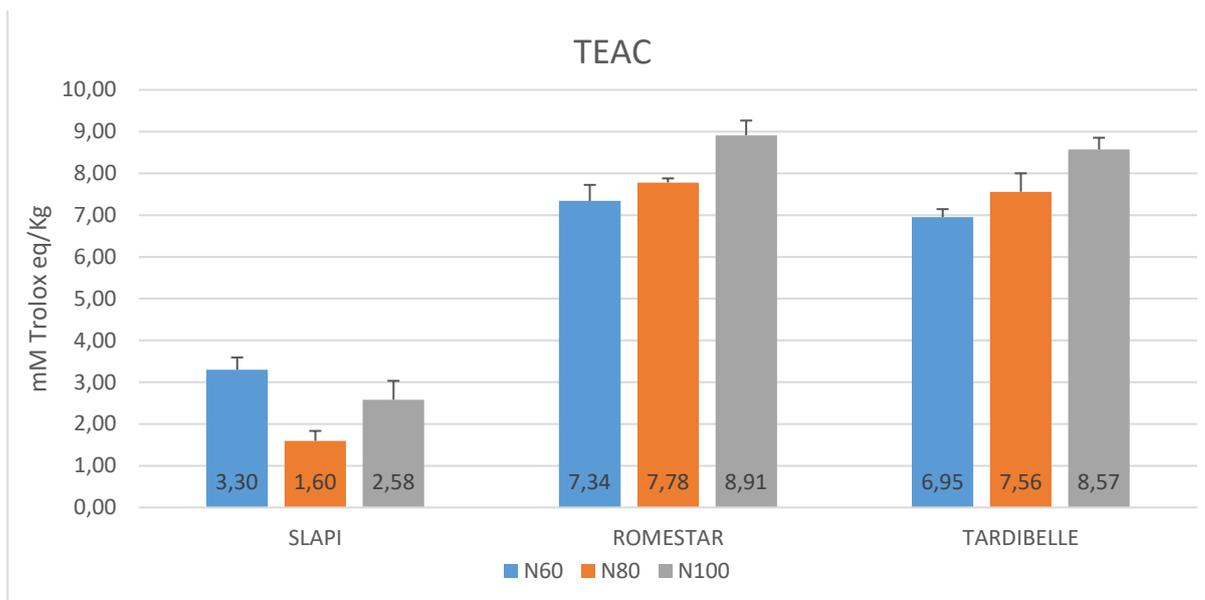


Figura 10: data media di TEAC  $\pm$  errore standard o ogni cultivar coltivata in diversi trattamenti di azoto (N60, N80, N100).

## CONCLUSIONI

Questo studio ha evidenziato un'interessante correlazione tra la concimazione minerale e i parametri produttivi, qualitativi e nutrizionali dei frutti di pesco. La durezza, il sovracoloro e l'acidità titolabile non sembrano essere influenzati dalla quantità di azoto somministrato. Al contrario, il peso medio dei frutti è aumentato con l'aumento delle dosi di azoto. Romestar ha mostrato la resa più alta a N100 (43,1 kg), rispetto a Tardibelle (18,9 kg). Per quanto riguarda il contenuto di zucchero e i composti nutrizionali (TEAC e TPH), le diverse risposte dei trattamenti erano dipendenti dal genotipo. Per esempio, Slapi ha mostrato i valori più bassi di TPH e TEAC nei frutti, per tutti i trattamenti. Al contrario, Romestar ha dimostrato di essere il più performante dal punto di vista nutrizionale. In conclusione, questa prova potrebbe essere utile per valutare il comportamento di diverse cultivar di pesco a diverse quantità di fertilizzazione azotata, indicando la corretta somministrazione di azoto per l'ottimizzazione di diversi parametri, e aiutando i coltivatori in un utilizzo più consapevole di questa sostanza, diminuendo l'impatto ambientale.

## BIBLIOGRAFIA

- Chatzitheodorou, I. T., Sotiropoulos, T. E., & Mouhtaridou, G. I. (2004). Effect of nitrogen, phosphorus, potassium fertilization and manure on fruit yield and fruit quality of the peach cultivars 'Spring Time' and 'Red Haven'. *Agronomy research*, 2(2), 135-143.
- Gullo, G., Motisi, A., Zappia, R., Dattola, A., Diamanti, J., & Mezzetti, B. (2014). Rootstock and fruit canopy position affect peach [*Prunus persica* (L.) Batsch](cv. Rich May) plant productivity and fruit sensorial and nutritional quality. *Food chemistry*, 153, 234-242.
- Mazzoni, L., Medori, I., Balducci, F., Marcellini, M., Acciarri, P., Mezzetti, B., & Capocasa, F. (2022). Branch Numbers and Crop Load Combination Effects on Production and Fruit Quality of Flat Peach Cultivars (*Prunus persica* (L.) Batsch) Trained as Catalanian Vase. *Plants*, 11(3), 308.
- Medeiros, A., Tavares, E., & Bolini, H. M. A. (2022). Descriptive Sensory Profile and Consumer Study Impact of Different Nutritive and Non-Nutritive Sweeteners on the Descriptive, Temporal Profile, and Consumer Acceptance in a Peach Juice Matrix. *Foods*, 11(2), 244.
- Nava, G., Reisser Júnior, C., Parent, L. É., Brunetto, G., Moura-Bueno, J. M., Navroski, R., ... & Barreto, C. F. (2022). Esmeralda Peach (*Prunus persica*) Fruit Yield and Quality Response to Nitrogen Fertilization. *Plants*, 11(3), 352.
- Penso, G.A.; Santos, C.E.M.; Bruckner, C.H.; Costa, J.C.F.; Citadin, I. Consumption, preferences and habits of purchasing

consumers of peaches and nectarines. *Rev. Bras. Frutic.* 2018, 40, e497. [

Tagliavini, M., & Marangoni, B. (2002). Major nutritional issues in deciduous fruit orchards of Northern Italy. *HortTechnology*, 12(1), 26-31.

Tulipani, S., Romandini, S., Busco, F., Bompadre, S., Mezzetti, B., Battino, M. (2009). Ascorbate, not urate, modulates the plasma antioxidant capacity after strawberry intake. *Food Chemistry*, 117(1), 181-188.

Vashisth, T., Olmstead, M. A., Olmstead, J., & Colquhoun, T. A. (2017). Effects of Nitrogen Fertilization on Subtropical Peach Fruit Quality: Organic Acids, Phytochemical Content, and Total Antioxidant Capacity, *Journal of the American Society for Horticultural Science J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 142(5), 393-404

Vashisth, T., Olmstead, M. A., Olmstead, J., & Colquhoun, T. A. (2017). Effects of nitrogen fertilization on subtropical peach fruit quality: organic acids, phytochemical content, and total antioxidant capacity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 142(5), 393-404.

# Caratterizzazione fisico-chimica di diciotto cultivar di pesche coltivate nell'area medio-adriatica

F. Capocasa<sup>1</sup>, M. Marcellini<sup>1</sup>, R. Qaderi<sup>1</sup>, F. Balducci<sup>1</sup>, V. Pergolotti<sup>1</sup>, D. Raffaelli<sup>1</sup>, B. Mezzetti<sup>1</sup> and L. Mazzoni<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali - Università Politecnica delle Marche - Via Brecce Bianche 10, 60131, Ancona, Italia.

## Abstract

**Il pesco risulta essere la specie con il numero maggiore di nuove cultivar sul mercato. Il miglioramento genetico del pesco si sta concentrando su molteplici aspetti produttivi e qualitativi, anche se l'altissima disponibilità di cultivar con caratteristiche molto diverse tende a confondere il produttore nella scelta della cultivar per un nuovo frutteto. Le tipologie disponibili sul mercato sono le pesche e le nettarine tradizionali. Le caratteristiche che generalmente vengono ricercate dal consumatore sono la compattezza della polpa, il colore di buccia e polpa, la dolcezza e l'acidità e il loro equilibrio. Il miglioramento genetico negli ultimi anni si è concentrato molto sulla riduzione dell'acidità titolabile, favorendo il gusto del consumatore che sta apprezzando sempre più cultivar con frutti dal sapore sub-acido. Inoltre, l'interesse per le proprietà nutrizionali e antiossidanti è sempre più crescente. Lo scopo di questo studio è quello di valutare la collezione varietale presente in un'azienda agricola situata nella zona del medio Adriatico, nelle Marche (Italia), al fine di determinare quale delle cultivar è più performante per la zona e presenta frutti con le caratteristiche più interessanti. La prova è stata condotta nell'anno 2020 e sono state coinvolte un totale di 18 cultivar (comprendenti sia pesche sia nettarine). Per valutare la qualità dei frutti, sono stati considerati i principali parametri fisico-chimici (sovraccolore, calibro, consistenza, contenuto di zuccheri e acidi). I risultati ottenuti sottolineano le differenze tra le diverse cultivar analizzate, evidenziando che i genotipi disponibili possono soddisfare le diverse aspettative dei consumatori. Allo stesso tempo, questi risultati sono essenziali per l'azienda per capire quale cultivar offre le caratteristiche desiderate, per una migliore pianificazione di un nuovo frutteto.**

**Keywords:** Colore, qualità, zuccheri, consistenza, calibro

## INTRODUZIONE

Il pesco (*Prunus persica* (L.) Batsch), una specie di pianta arborea della famiglia delle Rosaceae, rappresenta una delle principali drupacee studiate, è autocompatibile e ha un periodo giovanile di 2-4 anni (Mas-Gómez et al., 2021). Lo scenario mondiale nel 2020 ha evidenziato il ruolo primario dell'Asia nella coltivazione del pesco, raggiungendo il 73,6% della produzione totale, seguita da Europa (14,9%), Americhe (7%), Africa (4,3%) e Oceania (0,3%). Più precisamente, con 15.000.000 di tonnellate, la Cina detiene il record mondiale di produzione di pesche, seguita dalla Spagna (1.306.020 tonnellate) e dall'Italia (1.015.350 tonnellate). Anche se l'Italia detiene la terza posizione mondiale in termini di produzione di pesche, gli ultimi 20 anni hanno mostrato una significativa diminuzione della superficie di produzione (FAOSTAT, 2022). Più precisamente, nel 2020 in Italia 58.680 ha erano dedicati ai pescheti, con il primato della regione Campania. Le Marche, nel 2020 si collocano al 13° posto dello scenario nazionale, raggiungendo 12.947 tonnellate (1,23% della produzione nazionale). In realtà, la maggiore produzione proviene dalle province di Ascoli Piceno e Fermo, che rappresentano circa l'80% della produzione regionale. La provincia di Pesaro-Urbino raggiunge invece il 4,4%, distinguendosi per l'alta qualità dei frutti. Infatti, nell'ultimo decennio è stato creato il club "Pesca di Montelabbate" per preservare le caratteristiche dei frutti prodotti in questa zona della Regione. La produttività del pesco è influenzata da tre fattori, quali il genotipo (l'interazione tra portinnesto e cultivar), il sistema di allevamento (potatura, diradamento, irrigazione, concimazione minerale ecc.) e l'ambiente (clima e suolo)

(Marini et al., 2006). Indipendentemente dal sistema di allevamento, la scelta della cultivar e del portainnesto più performante e adatto all'ambiente specifico è necessaria per l'ottenimento di una corretta qualità sensoriale e nutrizionale dei frutti. La qualità sensoriale è importante per l'accettazione da parte del consumatore, che si basa su caratteristiche specifiche, come il colore dell'esocarpo e del mesocarpo, la consistenza, la forma, la dimensione e l'aroma (Marini et al., 1991). Per soddisfare la richiesta e le aspettative di un gruppo eterogeneo di consumatori, il mercato e, di conseguenza, i coltivatori sono chiamati a fornire un'ampia possibilità di scelta al consumatore, che copra molte caratteristiche e caratteristiche del frutto. Il programma di selezione del pesco è impegnato a creare continuamente nuove possibilità di scelta nel mercato. Lo scopo di questo studio è quello di valutare le diverse caratteristiche qualitative di 18 diverse cultivar di pesco coltivate nella Regione Marche, nella zona di Montelabbate, nell'anno 2020, per dare una piccola panoramica della possibilità di scelta per il consumatore di pesche in questa piccola area geografica.

## MATERIALI E METODI

La prova, condotta nel 2020, si è svolta in un pescheto commerciale nell'azienda agricola "Agri Baronciani S.R.L." (43.867799560276076, 12.83439874709136), Pesaro, Marche, (Italia). Tutte le pratiche agronomiche applicate alle piante hanno seguito il Reg. (CE) n. 834/2007, relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CEE) n. 2092/91. In questo ambiente di coltivazione sono state testate 18 diverse cultivar di pesco (Tab.1), con l'obiettivo di confrontare ed esplorare la variabilità qualitativa che il consumatore potrebbe trovare, almeno in parte, sul mercato delle pesche.

Tabella 1: Cultivar testate con una descrizione delle principali caratteristiche qualitative e agronomiche fornite da Plantgest. (<https://plantgest.imaginenetwork.com/it/variet%C3%A0/frutticole/>)

Cultivar	Descrizione
'Extreme Late' (Fig. 1)	Polpa gialla, esocarpo completamente rosso, buon odore e sapore equilibrato, breve vita post-raccolta, grande dimensione dei frutti.
'Extreme 5-14' (Fig. 1)	Polpa gialla consistente, gusto a bassa acidità, grande dimensione, forma rotonda, rosso scuro intenso, buona vigoria, maturazione medio-precoce.
'Extreme 3-14' (Fig. 1)	Polpa gialla, elevata compattezza, forma sferica, rosso granato intenso, elevata vigoria, maturazione intermedia, gusto sub-acido.
'Extreme Sweet'	Polpa gialla. Produzione medio-alta e fioritura tardiva. La pianta ha una buona vigoria con portamento semi-aperto. Il frutto è di grandi dimensioni, di forma rotonda e di colore rosso brillante. Molto dolce con bassa acidità.
'Extreme July'	Polpa gialla. Maturazione intermedia. Grande dimensione dei frutti e per il bel aspetto rotondo e simmetrico. Sapore sub-acido.
'Sweet Dream'	Polpa gialla, grande dimensione, colore rosso intenso. La pianta è vigorosa e l'habitus è assurgente. La fioritura è abbondante e di età medio-precoce. Il sapore è sub-acido con alto contenuto di zuccheri. Maturazione tardiva.
'Royal Lee'	Polpa gialla, alta fermezza. Esocarpo con colore di fondo giallo e sovracoloro rosso sul 100% della superficie, grande dimensione, forma rotonda. Sapore subacido. Produttività medio-alta. Maturazione intermedia. Pianta con alto vigore.
'Extreme grate'	Polpa gialla. L'esocarpo ha colore rosso, maturazione media. habitus di crescita aperto, dimensioni medie e sapore sub-acido.
'Glohaven'	Polpa gialla, abbastanza soda, frutto grande, sferico, rosso chiaro. Albero vigoroso e produttivo, sensibile alle temperature minime invernali. Maturazione intermedia.

'Extreme 436'	Polpa gialla, di grandi dimensioni, quasi glabra, di forma rotonda con colore rosso vivo sulla maggior parte della superficie. La polpa gialla è molto soda e succosa con bassa acidità e molto ben bilanciata. Maturazione intermedia.
'Sweet Juana'	Polpa gialla, frutto intensamente sovracolore, molto sodo. Il frutto è sferico, di grandi dimensioni e di sapore sub-acido e dolce. L'albero è di media vigoria con crescita espansa. Cultivar molto tardiva.
'Corindon'	Il frutto è sferico, polpa gialla, di grandi dimensioni, di buona consistenza e con un sovracolore rosso su più dell'80% della superficie, sapore sub-acido. La pianta è semi-assertiva, vigorosa. Interessante varietà tardiva.
'Extreme 486'	Polpa gialla, di grandi dimensioni, simmetrica con una buccia scura vellutata su quasi tutta la superficie del frutto, ottimo sapore sub-acido. La pianta ha un buon vigore con alta produzione. Maturazione molto tardiva.
'Tardibelle'	Polpa giallo-arancione, consistente e con un buon sapore equilibrato, grande dimensione (AAA), forma circolare, oblunga con sovracolore rosso intenso su sfondo giallo. La pianta ha un buon vigore con un portamento semi-eretto. Maturazione molto tardiva.
'Big Top'	Frutto grande, sferico, totalmente ricoperto di rosso intenso e brillante. Nettarina a polpa gialla, venata di osso a maturazione, molto croccante, di ottima tenuta nella pianta, ottimo sapore equilibrato. Cultivar particolarmente buona per le zone meridionali. Pianta a maturazione precoce con albero vigoroso e regolarmente produttivo.
'Gea'	Frutto di nettarina a polpa gialla, di grandi dimensioni, forma sferica regolare, simmetrica. Il colore di fondo è giallo, sovracolore con rosso vivo esteso sul 90-100% della superficie. La polpa è gialla, alta consistenza, buon sapore sub-acido e ottime qualità organolettiche. Albero con portamento semi-espanso, vigore medio, produttività elevata. Maturazione intermedia.
'Orion'	Frutti di nettarine a polpa gialla. Albero con vigore medio-alto, alta produttività. Il frutto è di dimensioni medio-grandi, forma oblunga leggermente asimmetrica, elevata consistenza, buon sapore equilibrato e buone qualità organolettiche. Il colore di fondo è giallo, sovracolore con rosso vivo esteso in superficie. Maturazione tardiva.
'Lady Erica'	Nettarina dalla polpa gialla, con venature rosse intorno al nocciolo, alta consistenza e sapore dolce. Il frutto è di grandi dimensioni, di forma tonda-oblunga. Albero di media vigoria, portamento espanso, produttività elevata e costante.

Le analisi sono state effettuate su 24 frutti per ogni cultivar in esame, una data di raccolta corrispondente al picco di produzione della cultivar. Le analisi effettuate sono state: peso medio dei frutti, consistenza dei frutti, circonferenza dei frutti, sovracolore rosso dei frutti, contenuto di solidi solubili e acidità titolabile. Le analisi non distruttive hanno coinvolto una bilancia digitale (Orma-Milano) per ottenere il peso medio dei frutti e un calibro commerciale per valutare la circonferenza dei frutti, suddivisi in classi di dimensione crescente (B-A-AA-AAA-AAAA). Inoltre, la % di sovracolore sulla superficie totale della buccia è stata rilevata attraverso una valutazione visiva.



Figura 1 – 'Extreme late' (sinistra), 'Extreme 5-14' (centro) and 'Extreme 3-14' (destra) cultivars

In seguito a queste misurazioni, sono state eseguite analisi qualitative distruttive come la valutazione della fermezza attraverso un penetrometro manuale (Turoni instrument, Forlì, Italia), il contenuto solido totale con un rifrattometro digitale (ATAGO, Tokyo, Giappone), e l'acidità titolabile con un titolatore automatico (Hanna Instrument, Padova, Italia) come descritto da Mazzoni et al. (2022).

### RISULTATI E DISCUSSIONE

Il peso medio dei frutti di tutte le cultivar analizzate è superiore a 150 g (Figura 2). 'Extreme Great' ha raggiunto 280,95 g, seguita da 'Lady Erica' con 272,25g e 'Gea' con 260,79g che si distinguono dalle altre 15 cultivar esaminate.

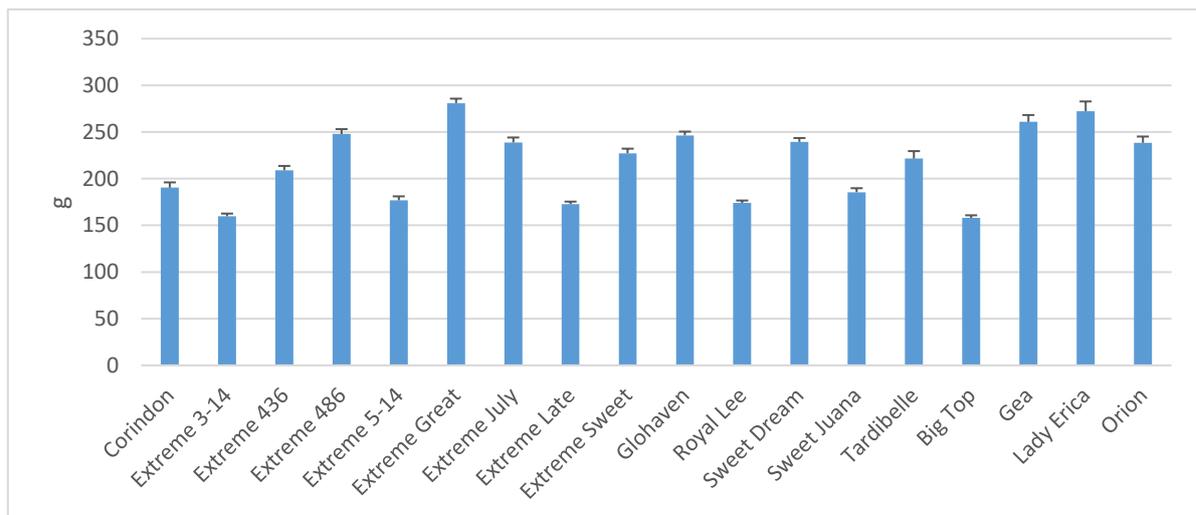


Figura 2. Peso medio del frutto (in g) + errore standard (SE) delle 18 cultivar analizzate.

In generale, i frutti analizzati hanno mostrato una grande dimensione come rilevato nella tabella 2. In particolare, 'Extreme 436', 'Extreme Great', 'Extreme July' e 'Glohaven' hanno presentato la dimensione media dei frutti più grande (AAA). Invece, tra le cultivar Extreme, 3-14, 5-14 e Late si distinguono negativamente per dimensioni leggermente inferiori alle altre.

Tabella 2. Classificazione in classi commerciali attraverso la circonferenza del frutto definita da A-AA-AAA.

Cultivar	Circonferenza
'Corindon'	AA
'Extreme 3-14'	A
'Extreme 436'	AA

'Extreme 486'	AAA
'Extreme 5-14'	A
'Extreme Great'	AAA
'Extreme July'	AAA
'Extreme Late'	A
'Extreme Sweet'	AA
'Glohaven'	AAA
'Royal Lee'	A
'Sweet Dream'	AAA
'Sweet Juana'	AA
'Tardibelle'	AA
'Big Top'	A
'Gea'	AAA
'Lady Erica'	AAA
'Orion'	AAA

Le cultivar con una percentuale più bassa di sovraccolore rosso sembravano essere associate alla maturazione tardiva (Figura 3). Prendendo in considerazione l'epoca di maturazione (Figura 4), è stato possibile classificare le cultivar in base al loro periodo di raccolta; partendo dalla più precoce 'Extreme 3-14', che ha raggiunto la piena maturazione l'8 giugno, fino a 'Tardibelle' il 1° settembre. Considerando che il sistema di allevamento adottato, le condizioni ambientali e la gestione della potatura sono comparabili per tutte le cultivar analizzate, la colorazione dei frutti e la compattezza sono strettamente dipendenti dal genotipo (Figura 5). 'Extreme 5-14' e 'Glohaven' sono caratterizzate dalla più bassa consistenza media dei frutti, che si aggira intorno ai 2 Kg, mentre le cultivar con il più alto livello di durezza hanno raggiunto i 6 Kg ('Corindon', 'Extreme 486', 'Extreme Great', 'Sweet Dream', 'Sweet Juana', e 'Orion').

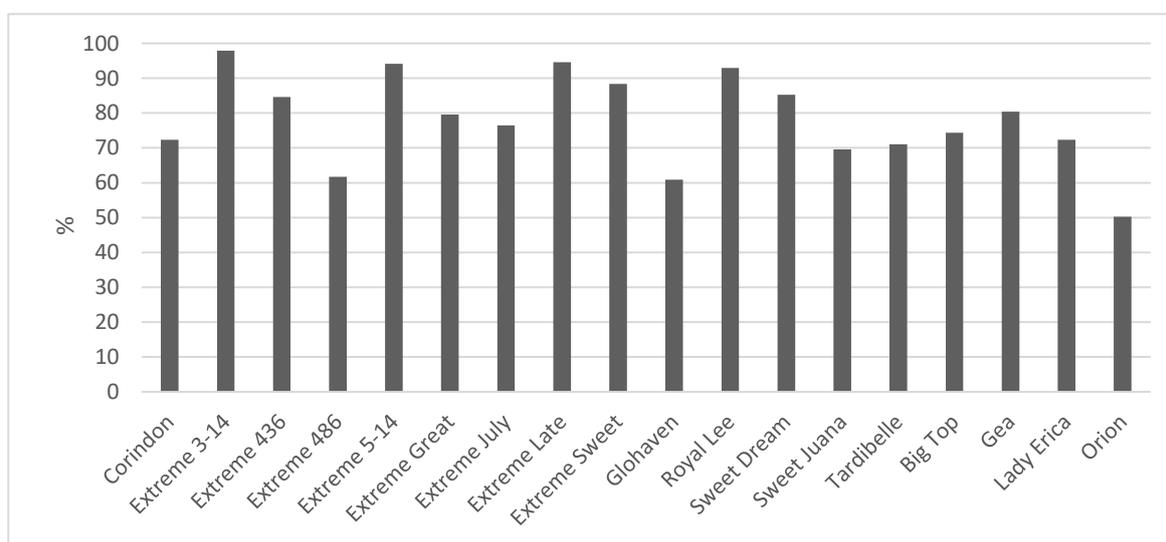


Figura 3. Percentuale di sovraccolore rosso superficiale della buccia dei frutti rilevato nelle 18 cultivar analizzate.

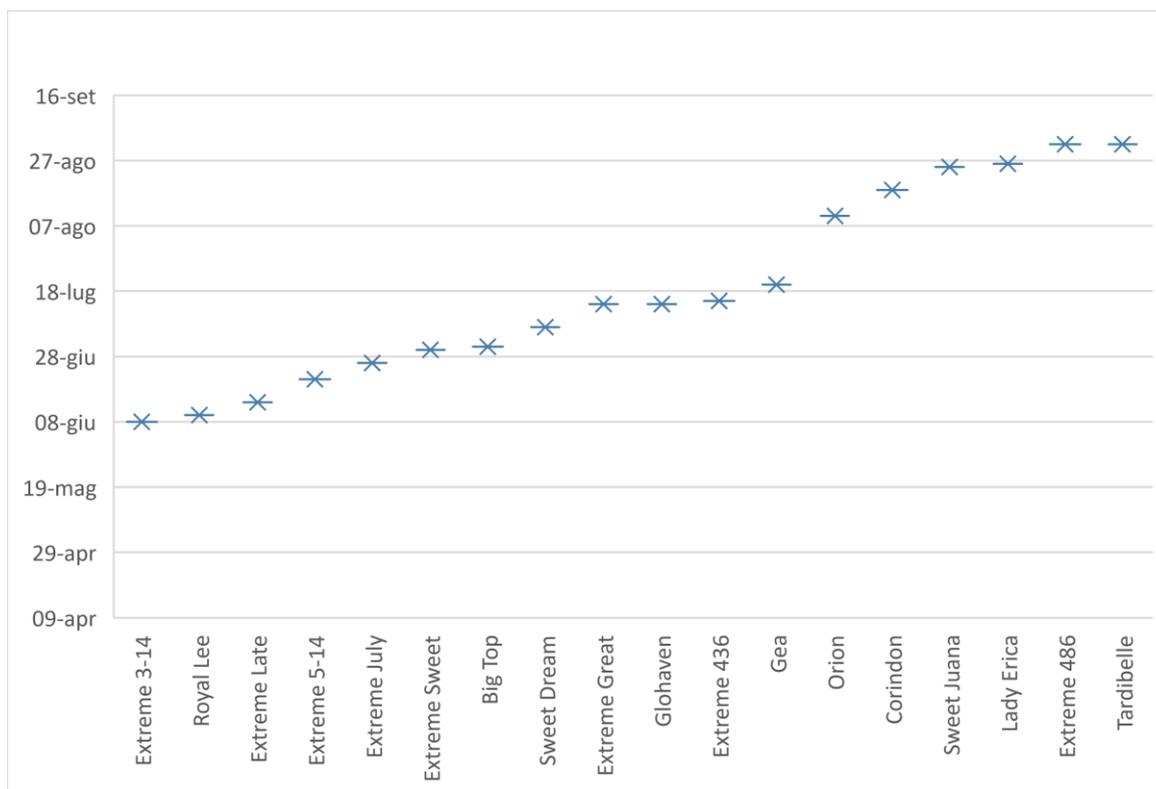


Figura 4. Calendario di maturazione commerciale delle 18 cultivar studiate.

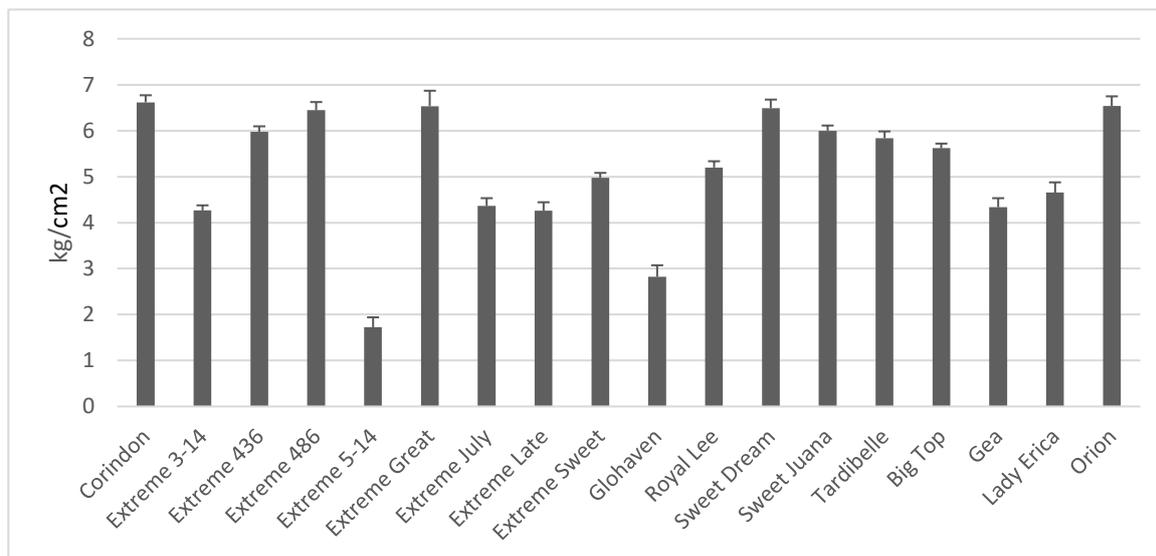


Figura 5. Consistenza dei frutti (kg/cm<sup>2</sup>) alla raccolta delle 18 cultivar analizzate.

Il genotipo influenza gli aspetti qualitativi dei frutti legati al gusto. In particolare, 'Lady Erica' ha raggiunto un elevato rapporto zucchero/acido, grazie all'alta concentrazione di solidi solubili (21° Brix) e al basso valore di acidità (6,96 meq NaOH/100g), distinguendosi da tutte le altre cultivar per il suo gusto particolarmente dolce, seguita da 'Gea' (Figura 6). D'altra parte, 'Orion', seguita da 'Extreme Late', ha mostrato il più basso rapporto zucchero/acido, dato il suo alto livello di acidità (21,8 meq NaOH/100g) e "solo" 15,7° Brix. In termini generali, le analisi hanno confermato i tratti gustativi sub-acidi delle 18 varietà, ad eccezione delle citate 'Orion' ed 'Extreme late'.

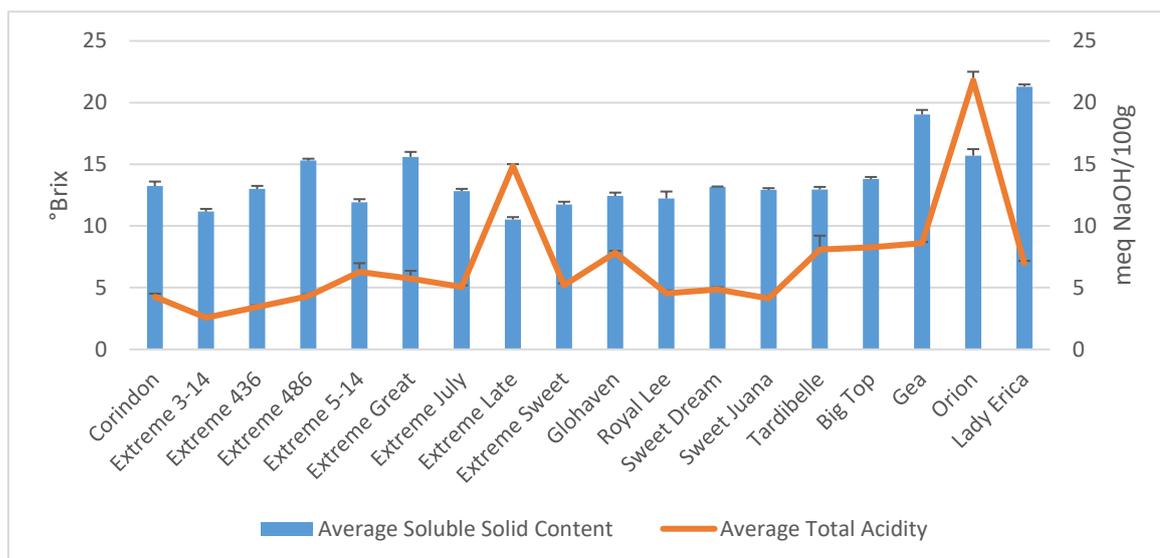


Figura 6. Contenuto medio di solidi solubili e acidità totale media + errore standard (SE) nei frutti delle 18 cultivar in esame.

## CONCLUSIONI

Le analisi hanno indicato le interessanti prestazioni fisico-chimiche delle 18 varietà nell'area pedoclimatica delle Marche settentrionali. L'elevata variabilità genetica permette di allungare l'epoca di maturazione dei frutti da giugno a settembre con ottime prestazioni produttive e qualitative e con diverso aspetto e sapore dei frutti, consentendo una fornitura continua al consumatore per tutto il periodo estivo e un'ampia possibilità di scelta dei frutti.

## RINGRAZIAMENTI

Questo studio è stato finanziato dal Progetto di Sviluppo Rurale (PSR) Regione Marche 2014/2020 Misura 16.1.A.2: Progetto "Introduzione di nuove tecniche a basso impatto per valorizzare la coltivazione del pesco nella Regione Marche" id. 27961, Acronimo VPM.

## Bibliografia

FAOSTAT 2022, <https://www.fao.org/faostat/en/#home>

Marini, R.P., Sowers, D., and Marini, M.C. (1991). Peach fruit quality is affected by shade during final swell of fruit growth. *J. Am. Soc. Hortic.Sci.* 116, 383–389.

Marini, R.P., and Corelli Grappadelli, L. (2006). Peach orchard systems. *Hortic. Rev.* 32, 63–110.

Mas-Gómez, J., Cantín, C.M., Moreno, M.A., Prudencio, A.S., Gómez-Abajo, M., Bianco, L., Troggio, M., Martínez-Gómez, P., Rubio M., and Martínez-García, P.J. (2021). Exploring Genome-Wide Diversity in the National Peach (*Prunus persica*) Germplasm Collection at CITA (Zaragoza, Spain). *Agronomy.* 11, 481. <https://doi.org/10.3390/agronomy11030481>.

Mazzoni, L., Medori, I., Balducci, F., Marcellini, M., Acciarri, P., Mezzetti, B., and Capocasa, F. (2022). Branch Numbers and Crop Load Combination Effects on Production and Fruit Quality of Flat Peach Cultivars (*Prunus persica* (L.) Batsch) Trained as Catalanian Vase. *Plants.* 11, 308. <https://doi.org/10.3390/plants11030308>.

Plantgest 2022 <https://plantgest.imagelinenetwork.com/>

Tulipani, S., Romandini, S., Busco, F., Bompadre, S., Mezzetti, B., and Battino, M. (2009). Ascorbate, not urate, modulates the plasma antioxidant capacity after strawberry intake. *Food Chem.* 117(1), 181-188.